Archit.
18° l.

Ankündigung.

Wichtiges Werk für Cameralisten, Bauherren, Baumeister und Baugewerktreibende.

Der

Bau der flachen Dächer

unter

Benutzung des Lehms, der Lehmplatten, der verschiedenen Mastic-Compositionen, der Harzplatten, der Pappe, des Asphalts, der künstlichen Erdharze und des Oel-Cements.

Mit den dazu gehörigen

Holzconstructionen und Kostenberechnungen,

und einem Anhange

über die

Verwendung des Asphalts und einiger künstlichen Bitumen zu Fußpfaden, Pflasterungen und andern baulichen Zwecken.

Ein Handbuch für

Baumeister und Bauherren,

nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet

von

Gustav Linke,

Königl. Preuß. Bau-Rath, Lehrer an der Allgemeinen Bauschule und dem technischen Institut.

Mit zwei großen Kupfertafeln in Royal-Format, 52 Constructionszeichnungen und andere Gegenstände enthaltend.

Zweite Ausgabe

der Schrift:

»Der Bau der Dorn'schen Lehmdächer.«

Gr. 8°. Velinpap. Geh. Preis 1 Thlr. 16 Ggr.

Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

In Stelle einer nothwendig gewordenen zweiten Auflage der im Jahre 1837 ausgegebenen Brochüre, über den Bau der Dorn'schen Lehmdächer, ist in unserm Verlage von demselben Verfasser, dem Königl. Preuß. Bau-Rath Herrn Linke zu Berlin, eine neue Schrift erschienen. Diese enthält in einer umfassenden Bearbeitung nicht allein eine ausführliche Anweisung zur Construction der Lehmdächer, mit allen seit der Herausgabe der ersten Schrift gemachten Erfahrungen und wesentlichen Verbesserungen, son-

dern auch eine specielle Anweisung zur Ausführung der sämmtlichen, zum Theil aus der Dorn'schen Erfindung unmittelbar hervorgegangenen, zum Theil seit dem Bekanntwerden derselben, besonders erst in Anwendung gebrachten neueren und älteren Bedachungsmethoden. Mit einem Anhange über die Anfertigung der jetzt vielfach ausgeführten Fußwege aus Asphalt und anderen bituminösen Harzen, und den beigegebenen, in Kupferstich ausgeführten zwei Figurentafeln, darf diese Schrift als ein vollständiges Lehr- und Handbuch dieses wichtigen Theils der Bauwissenschaft angesehen werden.

Der Verleger glaubt sich der Hoffnung hingeben zu dürfen, daß dieses neue, 19 Bogen enthaltende Werk, in seiner allgemein faßlichen gründlichen Darstellung, sich einer eben so günstigen Aufnahme und Beurtheilung zu erfreuen haben wird, wie das frühere über den Bau der Lehmdächer, welches bei seinem Erscheinen, von den Preußischen hohen Behörden den technischen Beamten zur Anwendung des Verfahrens empfohlen, besondere Bedeutung, ja fast Autorität gewonnen hat. Größtentheils auf eigene practische Erfahrungen des Herrn Verfassers und auf die ihm vermöge seiner amtlichen Stellung im Preußischen Staatsdienste zugänglichen Berichte der ausübenden Baubeamten gestützt, bietet der Inhalt der Schrift eine vollständige Belehrung dar, die nicht allein den Sachverständigen, sondern auch den Laien mit Sicherheit, bei Ausführungen dieser Art, zum Ziele führen soll. —

Zur Beurtheilung der abgehandelten Gegenstände lassen wir schließlich das Inhaltsverzeichniß der Hauptabschnitte folgen. Diese handeln:

1) vom Bau des Dorn'schen Lehmdaches; 2) von dem Lehmplattendach; 3) von den Mastic-Dächern; 4) von den Harzplattendächern und den Bedachungen mit getheerten Pappen; 5) von den Gußdächern aus Asphalt und anderen künstlichen Bitumen; 6) von der Abdeckung mit Oelcement; 7) von der Zimmerconstruction der flachen Dächer; 8) von der Veranschlagung derselben, und 9) in einem Anhange von der Verwendung des Asphalts und einiger künstlichen Bitumen zu Fußpfaden, Pflasterungen und andern baulichen Zwecken.

Der Verleger beeilt sich, die Erscheinung dieses hochwichtigen Werkes zur öffentlichen Kunde zu bringen, damit darauf bei den angefangenen Bauten Rücksicht genommen werden könne.

Braunschweig, im März 1840.

Friedrich Vieweg und Sohn.

Der
Bau der flachen Dächer.

Der

Bau der flachen Dächer

unter

Benutzung des Lehms, der Lehmplatten, der verschiedenen Mastic-Compositionen, der Harzplatten, der Pappe, des Asphalts, der künstlichen Erdharze und des Oel-Cements.

Mit den dazu gehörigen

Holzconstructionen und Kostenberechnungen,

und einem Anhange

über die

Verwendung des Asphalts und einiger künstlicher Bitumen zu Fußpfaden, Pflasterungen und andern baulichen Zwecken.

Ein Handbuch

für

Baumeister und Bauherren,

nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet

von

Gustav Linke,

Königl. Preuß. Bau-Rath, Lehrer an der allgemeinen Bauschule und dem technischen Gewerbe-Institut.

Mit zwei großen Kupfertafeln in Royal-Format, 52 Constructions-Zeichnungen und andere Gegenstände enthaltend.

Zweite Ausgabe

der Schrift:

»Der Bau der Dorn'schen Lehmdächer.«

Braunschweig,

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

1840.

KÖNIGL. BAYER. BIBLIOTHEK BAMBERG

Vorwort
zur ersten Ausgabe.

Die Anwendung des Lehms in der Baukunst als Hauptmaterial für Mauern und andere der Witterung bloßgestellte Gebäude-Theile hatte bisher, mit wenigen Ausnahmen, so ungünstige Resultate gewährt, daß eine anderweitige vortheilhafte Benutzung für ähnliche Zwecke gar nicht zu erwarten stand. Der erneuerte Vorschlag, Lehm in Verbindung mit einigen anderen einfachen Materialien zur Dachdeckung zu benutzen, mußte daher nur Ueberraschung und Ablehnung, besonders von Seiten Derjenigen herbeiführen, die von jeder Neuerung, als von der gewohnten Bahn ableitend, schon unangenehm berührt werden.

Obgleich durch unerfreuliche Erfahrungen bei Ausführung von Pisébauten eingeschüchtert, vermochte ich doch nicht, die Prüfung eines Verfahrens von der Hand zu weisen, welches von dem um die Technik vielfach verdienten Fabriken-Commissions Rath Dorn mündlich empfohlen worden; und kaum von der Sache eine günstige Ansicht gewinnend, ward mir im April des vergangenen Jahres, bei Leitung einer bedeutenden baulichen Anlage, der Auftrag, davon die ausgedehnteste Anwendung zu machen. Der überaus günstige Erfolg und die dabei gewonnenen Erfahrungen berechtigen mich schon

jetzt, in Einstimmung mit vielen Anderen, zu der Hoffnung, daß durch diese Erfindung in ihrer nothwendigen weiteren Entwickelung eine vollständige Umwälzung in Form und Construction unserer Gebäude herbeigeführt, und in der heutigen Architektur einer der wichtigsten Fortschritte, fast einer öffentlichen Wohlthat gleich, gewonnen werden muß.

Ich verhehle mir nicht, daß die eben ausgesprochene Ansicht mich dem Tadel einer Voreiligkeit bloßstellen und von vielen Seiten Opposition hervorrufen kann; nicht allein wegen mancher hier und außerhalb aufzuweisenden, vollständig mißlungenen Versuche, sondern auch wegen des seit der Anwendung verflossenen Zeitraumes, welcher viel zu kurz geachtet werden wird, um mit Sicherheit über die Dauer und überhaupt über den Werth des Daches zu entscheiden. Indessen hat der langandauernde Winter des vergangenen Jahres, in seinem fast täglichen Wechsel mit Regen, Schnee, Frost und Thauwetter, die neuen Dächer hart geprüft, und da es nun in der Natur der Sache liegt, daß der Ruin derselben gewiß weniger durch die Länge der Zeit, als durch den in derselben wiederkehrenden Wechsel zwischen Nässe und Trockenheit herbeigeführt wird, so möchte der verflossene Winter in seinen schädlichen Wirkungen wohl viele andere aufwiegen. Gewiß wird der Zahn der Zeit seine allzerstörende Kraft auch gegen diese Bedachung üben, und dann werden Reparaturen, wie bei allen bisher üblichen Deckmaterialien, nothwendig werden: ein Uebel, dessen Beseitigung unter allen Umständen zu den frommen Wünschen gezählt werden möchte. Die Anwendung der Sache aber deshalb in die Ferne zu schie-

ben, um die volle Wirkung der Zeit abzuwarten, möchte eben so thöricht sein, als, einiger Fährlichkeiten wegen, sie vom ferneren Gebrauche ganz auszuschließen.

Ein gelungener Versuch muß für die Tüchtigkeit mehr als zehn mißlungene beweisen, und zu der Behauptung berechtigen, daß das gänzliche Fehlschlagen nur durch unvollständige Befolgung der von dem Erfinder gegebenen Belehrung, oder durch Anwendung schlechter Materialien herbeigeführt ist. — Ungeachtet der großen Einfachheit in der Handhabung der ganzen Arbeit, bedarf es einer mehrfachen Uebung und eines treuen Festhaltens unwichtig scheinender Dinge, die zum guten Gelingen der Sache aber durchaus wesentlich sind. Auch lehrt uns ja die tägliche Erfahrung, daß jede neue Erfindung, zunächst nur einem speciellen Bedürfnisse oder einer bestimmten Oertlichkeit angemessen, unmittelbar auf abweichende Verhältnisse übertragen, Unvollkommenheiten mit sich führt, die dann häufig die Sache selbst in Mißcredit stellen und von weiterem Gebrauche ausschließen. Dem kann, meiner Meinung nach, nur abgeholfen und Schaden verhütet werden, wenn jede gewonnene Erfahrung möglichst schnell bekannt gemacht, und das vielfach modificirte Verfahren bis ins kleinste Detail wiedergegeben wird. —

Und so glaube ich, weit entfernt, etwas ganz Neues aufzustellen, doch etwas Nützliches zu thun, und ganz im Sinne des sehr achtbaren Erfinders zu verfahren, wenn ich meine eines guten Erfolgs gesicherte Methode und die dabei gewonnenen Erfahrungen dem Drucke übergebe. Einer Rechtfertigung über die einseitige, ausführliche Bearbeitung des Gegenstandes wird es dabei

nicht bedürfen, indem meine Absicht mehr auf eine Belehrung für Jedermann, als auf eine Unterweisung Sachverständiger gerichtet sein mußte. — Was mich in dieser Beziehung zunächst innere Ueberzeugung zu thun zwingt, findet in der Theilnahme höherer Vorgesetzten Bekräftigung, und wird dadurch zur amtlichen Pflicht.

So möge denn die geringe Mühe in der wachsenden öffentlichen Theilnahme für die Sache ihren Lohn finden: eine Hoffnung, der ich mich um so zuversichtlicher hingebe, als der ganzen Angelegenheit schon durch die dabei von dem Erfinder bewiesene, fast beispiellose, Uneigennützigkeit ein gutes Prognostikon gestellt ist.

Berlin, im November 1836.

G. Linke.

Vorwort
zur zweiten Ausgabe.

Die von mir im Jahr 1837 herausgegebene kleine Schrift, über den Bau der Dorn'schen Lehmdächer, hatte sich einer so äußerst günstigen Aufnahme zu erfreuen, daß die nicht unbedeutende Auflage bald nach ihrem Erscheinen, unerachtet der daraus gemachten Auszüge und Abdrücke in Zeitschriften und Gewerbeblättern, vollständig vergriffen wurde. So gern ich nun auch dem von mehreren Seiten geäußerten Wunsche, mit möglichster Eile eine neue Auflage zu veranstalten, entsprochen hätte,

so mußte doch die Anforderung, welche das Publikum nach der für die Sache bewiesenen Theilnahme an eine solche zu machen berechtigt ist, ein hinreichendes Motiv abgeben, damit zu zögern, um meiner Verpflichtung, durch die Aufnahme aller inzwischen zu gewinnenden neuen Erfahrungen, um so besser nachzukommen. Natürlich konnte der bloße Wiederabdruck der ersteren Schrift, bei dem ganz veränderten Standpunkte, den der Gegenstand seit der kurzen Zeit des Erscheinens derselben erfahren, unmöglich genügen, und nur eine vollständige Umarbeitung und Ergänzung dem jetzigen Bedürfnisse entsprechen, und den Erfolg des Unternehmens sichern. —

Daß die sehr wichtige Dorn'sche Erfindung, welche gleich nach ihrem Auftreten mit allgemeinem Beifall aufgenommen wurde, nicht als eine abgeschlossene zu betrachten sei, sondern vielmehr nur als eine Grundlage, die eine nothwendige weitere Entwickelung in sich trage, ließ sich mit Gewißheit voraussetzen. Und so sind denn auch in dem Laufe der wenigen Jahre durch die Bestrebungen vieler Techniker, welche, nicht ängstlich an dem Alten klebend, das Neue gern einer sorgfältigen Prüfung unterwerfen, nicht nur ganz neue Bedachungsmethoden hervorgegangen, und die für unsern Zweck brauchbaren Erfindungen des Auslandes herbeigezogen, sondern selbst ältere Constructionsweisen, welche vielleicht nach oberflächlicher Erfahrung zu rasch als unbrauchbar von der Hand gewiesen worden sind, mit günstigem Erfolge auf's Neue wieder in die Praxis eingeführt. — Diese Methoden, so weit sie sich als brauchbar ergeben, zu ordnen, und das miteinander Aehnliche zusammenzufassen; die Construction derselben im Detail nach eignen Erfah-

rungen und denen zuverlässiger Sachverständiger ausführlich zu beschreiben; die Vorzüge und Nachtheile gegen einander abzuwägen und durch specielle Kostenberechnungen zu belegen: — dies schien mir die Aufgabe meiner Schrift zu sein, damit die Bauenden, bei dem kaum zu entwirrenden Chaos lauter Anpreisungen dieser und jener als ausschließlich geschilderten Erfindungen, zur eignen Wahl befähigt und so vor Mißgriffen sicher gestellt würden. — Ob mir dies gelungen, oder nur der gute Wille an der Stelle der That geblieben ist, muß ich der Kritik anheim stellen; und so übergebe ich denn, im Vertrauen auf die gütige Nachsicht, welche meinem ersteren Schriftchen zu Theil geworden ist, ein Handbuch der flachen Dachbedeckungen mit den dazu gehörigen Holzconstructionen und Kostenberechnungen, dem, in einem besonderen Anhange, eine Abhandlung über die Verwendung des Asphalts und einiger künstlicher Bitumen zu Fußpfaden, Pflasterungen und anderen baulichen Zwecken, als ein mit dem ersteren verwandten Gegenstand, beigefügt ist. Zu diesem fand ich mich um so mehr veranlaßt, als über den Werth oder Unwerth der, uns von dem Auslande zugegangenen, Asphaltarbeiten irrthümliche Meinungen verbreitet sind, und diese Sache bisher nicht in dem Grade gewürdigt worden ist, als sie es in der That verdient. —

Ueber die einseitige detaillirte Bearbeitung der einzelnen Gegenstände wird es, da diese Schrift wie die vorige mehr für den Laien als für den eigentlichen Sachverständigen verfaßt ist, eben so wenig einer Rechtfertigung bedürfen, als über die sich hie und da ergebenden Lücken, da bei dem unaufhaltsamen Fortschritte in diesem

Zweige der Bauconstruction und den täglich auftauchenden neuen Methoden und Erfahrungen eine Erschöpfung unmöglich ist. — Die am Schlusse gegebene Beschreibung der von dem Herrn Professor Runge erfundenen Sandsteinmasse hätte, ihrer davon zu machenden Hauptanwendung wegen, eigentlich ihren Platz in dem III. Abschnitt, von dem Masticdach finden sollen; dieser war aber bereits dem Drucke übergeben, als die Erfindung veröffentlicht, und der erste mir zur Kunde gekommene Versuch damit gemacht wurde. — Zur Vollständigkeit der Beschreibung jeder einzelnen Methode möchte es bei dem ersten Blick allerdings zweckmäßiger erscheinen, wenn derselben jedesmal der detaillirte Kostenanschlag unmittelbar angehängt worden sei; jedoch der Wunsch, den Bauherren die vergleichende Uebersicht des für sie so wichtigen Kostenpunktes zu erleichtern, weitläufiges Nachschlagen im Buche und unumgängliche Wiederholungen zu vermeiden, gab mir Veranlassung, davon abzugehen und einen eignen Abschnitt von der Veranschlagung der flachen Dächer zu bilden.

Daß nicht alle einzelnen Ausführungen der nach den beschriebenen Methoden gefertigten Dächer vollkommen gelungen, und deshalb hin und wieder ungünstige Urtheile über den Werth derselben, besonders über die Haltbarkeit des Lehmdaches, laut geworden sind, kann die Sache unmöglich bei vorurtheilsfreier Würdigung ganz in Verruf bringen. Das außerordentliche Gelingen der Mehrzahl muß für deren Anwendung jedenfalls mehr als die einzelnen, durch fehlerhafte Behandlung verunglückten, für das Gegentheil beweisen, und um so mehr Veranlassung geben, eine Sache, die so neu, und daher,

durch jede weitere Erfahrung, einer wesentlichen Verbesserung fähig ist, nicht ohne weitere Prüfung in den Hintergrund zu schieben. Ein solches Verfahren führt nur Nachtheil mit sich, und schließt oft die brauchbarsten Gegenstände von der Benutzung ganz und gar aus, wie dies das hier so nahe liegende Beispiel, in Betreff der Verwendung des jetzt mit Recht so gepriesenen Asphalts, lehrt, welcher schon vor länger als hundert Jahren zu mannigfachen baulichen Zwecken gebraucht wurde, nach kurzer Prüfung aber fast spurlos wieder verschwand, und jetzt erst, als ein fast neu entdecktes Material, volle Anerkennung findet. Jedenfalls zeugt für die angegebenen Constructionen der Umstand, daß hier sowohl, als in andern Städten, bei öffentlichen und Privat-Bauten, die Mehrzahl der Dächer, trotz mancher mißlautigen Abmahnung, wegen der außerordentlichen Vorzüge gegen die älteren Methoden, auf die neue Weise ausgeführt werden.— Forscht man dem abfälligen Urtheil näher nach, so findet sich nur zu oft, daß die an die neue Bedachung gemachten Ansprüche jedes billige Maaß übersteigen. Man scheint ganz zu vergessen, daß, wo Dächer gedeckt werden, immer einige davon nach der Unvollkommenheit aller menschlichen Ausrichtungen, selbst bei dem ausgezeichnetsten Material und der tüchtigsten Arbeit, mangelhaft erscheinen werden; um wie viel mehr kann dies nicht bei dem nur zu häufig widersinnigem Verfahren in der Bearbeitung des Lehmdaches der Fall werden, das eben seiner an sich großen Einfachheit wegen den alleruntüchtigsten, rohesten Arbeitern zur Ausführung übertragen wird. Findet dagegen nur eine sorgfältige Behandlung statt, so darf mit Zuversicht in den meisten

Fällen auch ein befriedigendes Resultat erwartet werden.

Weit davon entfernt zu glauben, daß eine so unbedeutende und einen einfachen Gegenstand umfassende Schrift, wie die erstere über das Lehmdach, irgend einen Anspruch auf literarische Geltung habe, darf ich die im Allgemeinen so günstige Beurtheilung derselben nicht der Darstellung an sich, sondern nur dem Interesse, welches der Sache ihrer Neuheit und Wichtigkeit wegen verursachen mußte, zuschreiben. Indessen habe ich doch darin Veranlassung gefunden, diesem Gegenstande, soweit meine amtliche Stellung mir dazu gute Gelegenheit bot, meine ganze Aufmerksamkeit zu widmen, und bei der Bearbeitung der neuen Ausgabe mich über die einzig tadelnde, meine Unfähigkeit zu einem solchen Unternehmen bekundende Beleuchtung des Herrn Bauinspector Sachs, hinwegzusetzen. Ich glaube dies ohne Anmaßung mit um so größerem Rechte thun zu können, als die Form und die Art der Veröffentlichung in einem besondern Anhange zu einer Schrift, die eine eigene Erfindung an die Spitze aller übrigen stellen sollte, fast zu der Verdächtigung Veranlassung geben mußte, daß das in jeder Beziehung abfällige, wenig motivirte Urtheil nur einer persönlichen Mißstimmung über die von mir nicht verschuldete Priorität meiner Schrift entstanden sei. Gewohnt, nach meiner innersten Maxime, in solchen Dingen die bessere Absicht als Regel gelten zu lassen, will ich jedoch bereitwillig zugeben, daß ich im Irrthum bin, und daß des Verfassers Motiv in dessen innerster Ueberzeugung gegründet gewesen ist. — Dies vermochte mich denn auch, jede Gelegenheit zu einem ähnlichen Verfahren ungenutzt vorübergehen zu lassen, und die Antikritik der öffent-

lichen Meinung anheim zu geben. Wie gern ich aber bereit gewesen bin, da, wo es einer guten Sache gilt, die Person aus dem Spiel zu lassen, und ohne animose Parteirücksicht die verdienstlichen Bestrebungen des Herrn Sachs anzuerkennen, mag der Umstand beweisen, daß ich seiner Erfindung die Aufnahme nicht versagt, und deren Vorzüge gern und willig hervorgehoben habe. —

Wie mein erstes Werkchen über diesen Gegenstand in nichts anderem, als in der Ueberzeugung seinen Grund hatte, dadurch einem wirklichen Bedürfniß abzuhelfen, und durch Verbreitung der so wichtigen Erfindung, Nützliches zu thun, so ist auch diese neue Bearbeitung aus derselben Ursache hervorgegangen, und hoffe ich, daß in Betreff der Nothwendigkeit derselben, den mehrfach an mich ergangenen Aufforderungen nach zu schließen, keine Täuschung stattgefunden habe. — Trägt nun diese Arbeit eine größere Vollständigkeit an sich, wodurch sie auch größeren Nutzen zu stiften vermag, so habe ich diese der vielfachen Unterstützung sehr verdienter Sachverständiger, besonders aber der hiesigen und auswärtigen Herren Bau-Beamten beizumessen, welche mir durch Mittheilung ihrer lehrreichen Erfahrungen bereitwillig entgegengekommen sind; ich finde mich daher schließlich auch veranlaßt, ihnen sämmtlich meinen Dank öffentlich abzustatten, mit dem Wunsche, daß Form und Inhalt meiner Schrift der Absicht ihrer mir so schätzbar gewesenen Belehrung ganz entsprechen mögen. —

Berlin, im März 1840.

G. Linke.

Inhalt.

Seite.

I. Das Dornsche Lehmdach 1
1. Von den Materialien zum Lehmdach und deren Beschaffenheit 2
2. Von der Bereitung der Deckmasse 18
3. Von der Anfertigung der Dachschalung, von dem Abhange derselben und von der Bildung der Traufe 22
4. Von dem Belegen der Dachfläche und Dichten derselben mit Theer und anderen Compositionen 32
5. Von dem Belegen massiver Dachflächen, der Gewölbe und Terrassen 52
6. Von den Reparaturen des Lehmdaches 55

II. Das Lehmplatten-Dach 61

III. Das Mastic-Dach 69
1. Von dem Lehmmastic-Dach 70
2. Von dem Decken mit Holzkohlen-Mastic 75
3. Von dem Decken mit Mastic aus Steinkohlenasche . . . 78

IV. Das Harzplatten-Dach 81
1. Von dem Englischen Harzplatten-Dache 84
2. Von dem Schwedischen Harzplatten-Dache 88
3. Von dem Harzplatten-Dache nach der Erfindung des Herrn Sachs 93
4. Von der Eindeckung mit getheerten Pappen 103

V. Von den Gußdächern 108
1. Von dem Gußdache aus Asphalt 111
2. Von dem Gußdache aus künstlichem Erdharze 127

VI. Von dem Abdecken mit Kreye'schen Oelcement . . . 134

VII. Von der Zimmer-Construction der flachen Dächer und der Anordnung der Regenrinnen 144

Seite.
VIII. Von der Veranschlagung der flachen Dächer . . . 167
1. Von der Veranschlagung des Lehmdaches 168
2. Von der Veranschlagung des Lehmplattendaches . . . 175
3. Von der Veranschlagung der Mastic-Dächer 177
4. Von der Veranschlagung der Harzplatten-Dächer . . . 182
5. Von der Veranschlagung der Gußdächer 193
a) Asphaltguß 193
b) Guß aus künstlichem Bitumen 202
6. Von den Kosten der Abdeckung mit Oelcement 207
7. Von den Kosten der ältern Bedachungsmethoden im Vergleich zu den neueren und den Vorzügen der letzteren. 209

Anhang.

Von der Verwendung des Asphalts und einiger künstlichen Bitumen zu Fußpfaden, Pflasterungen und anderen baulichen Zwecken 215
I. Von dem Asphalt und dessen Benutzung 217
Von den verschiedenen Arten des natürlichen Bitumens, ihren Bestandtheilen und den wichtigsten Fundgruben. 220
Von der Bereitung des Asphalt-Mastics 227
Von den Unterlagen des Asphaltgusses und der Anfertigung von Fußpfaden, Straßenpflaster u. s. w. . . 234
Von der Veranschlagung der Asphaltarbeiten 248
II. Von den künstlichen Erdharzen und deren Gebrauch . . 256
Von den verschiedenen Compositionen des künstlichen Mastics und der Art seiner Verwendung. 260
Von den Kosten der Belegungen aus künstlichem Erdharz 269
III. Von der Runge'schen Theersandsteinmasse 271

I.

Das Dornsche Lehmdach.

Die nach ihrem Erfinder, dem Königl. Fabriken-Commissions-Rath Herrn Dorn, benannte Bedachungs-Methode hat seit ihrem ersten Auftreten mehr als irgend ein anderer technischer Gegenstand die öffentliche Aufmerksamkeit erregt, und ist in der That von einem wesentlich verbessernden Einflusse auf unsere heutige Architectur geworden. In ihrer fortschreitenden Entwicklung hat sie dem, für eine vereinfachte Construction, bessere Form und bequemere Benutzung unserer Gebäude so wichtigen flachen Dache, das bis dahin, seiner Kostbarkeit wegen, nur als Ausnahme bei öffentlichen Bauten unter Benutzung des theuren Zink- und Eisenblechs in Anwendung kam, den allgemeinsten Eingang verschafft. Die große Einfachheit in der Behandlung, der geringe Kostenaufwand und andere sehr wesentliche Vortheile geben dieser Methode unbedingt den Vorzug vor vielen anderen, und wir beginnen daher auch unsere Abhandlung über den Bau der jetzt üblichen flachen Dächer mit der speciellen Beschreibung des Lehmdaches. Hierzu findet sich auch schon in dem Umstande besondere Veranlassung, daß die darauf folgenden Constructions-Weisen zum Theil erst seit der Dornschen Erfindung bei uns Geltung gewonnen haben, und, da sie zum Theil unmittelbar aus dieser hervorgegangen sind, bei Anwendung desselben Materials, ähnliche Arbeiten erfordern. Nur so konnten in dem Verfolge unserer Schrift lästige Wiederholungen vermieden werden.

1. Von den Materialien zu dem Lehmdache und deren Beschaffenheit.

Die bisher zum Bau des Lehmdaches gewöhnlich in Anwendung gekommenen einfachen Materialien sind: Lehm, Gerberlohe, Steinkohlentheer, Harz und Sand. Von diesen werden die beiden ersteren, in inniger Vermengung, zur Anfertigung der eigentlichen Deckmasse, und die letzteren, in theilweiser Mischung, zur Darstellung des nothwendigen wasserdichten Ueberzuges für die aus der Masse zu bildende Estrichlage benutzt. In Ermangelung einiger dieser Ingredienzien, namentlich der Lohe und des scharfen Sandes, werden jetzt mehrere Surrogate gebraucht, welche den Zweck auch größtentheils genügend erfüllen; besonders sind aber an die Stelle des reinen Steinkohlentheers, welcher unvermischt oder auch in bloßer Verbindung mit wenigem Harze, seiner flüchtigen Beschaffenheit wegen, eine vollkommene Dichtung für längere Dauer nicht zu bewirken vermag, andere Theerarten, verschiedene Firnißcompositionen aus bituminösen Harzen, und besondere, den Theer verbessernde Beimischungen getreten. — Durch Auffindung dieser Mittel zur Beschaffung eines vollkommnern, wasserdichten Ueberzuges, deren weiter unten ausführlich gedacht werden wird, ist ein wesentlicher Fortschritt in dieser Bedachungsmethode geschehen, und gewiß darf, bei der regen Theilnahme so vieler ausgezeichneter Techniker an der so schätzbaren Dornschen Erfindung, einer immer größern Vollkommenheit in kurzer Zeit entgegengesehen werden.

Ein jeder Lehm, wie er gewöhnlich in den auf den Feldmarken eröffneten Gruben vorgefunden wird, jedoch mit Ausschluß des ganz magern Sand- und Mergellehms, ist mit fast gleichem Nutzen zur Anfertigung der Deckmasse zu gebrauchen. Die letzteren Lehmarten geben, mit Wasser aufgeweicht, bei dem nachmaligen Erhärten eine wenig consistente, bröckliche Masse, die in weiterer Vermischung mit der Lohe des Zusammenhanges ganz entbehrt; außerdem führt der Mergellehm, jemehr er Kalk enthält, den Nachtheil mit sich, daß die überzubringenden, fettigen Substanzen des wasserdichten Anstrichs, weniger tief, als bei den anderen Lehmarten, die vollkommen davon durchdrungen werden, eindringen. Auch der sehr fette, in blauen Thon übergehende Lehm ist für die Anwendung weniger geeignet, da derselbe das Wasser lange Zeit festhält, sehr schwer erhärtet und trotz der Beimischung ihn mager machender Stoffe bedeutende Risse beim Trocknen bekommt. — Bei freier Wahl wird daher dem gewöhnlichen Lehme der Vorzug vor den Thonarten gegeben werden müssen. Es lassen sich diese zwar durch Sandbeimischung für unsern Zweck geeigneter machen; das innige gegenseitige Durchdringen erfordert indeß einen großen Kraftaufwand, welcher nur genügend durch mechanische Vorrichtungen zu beschaffen ist. Hierdurch werden die Kosten bedeutend vergrößert, und doch ist eine solche innige Durchdringung unerläßlich, da sich ein nicht inniges Gemisch bei der Anwendung unbrauchbar zeigt. Die Verbesserung sehr magern Sandlehms ist dagegen mit geringem Aufwande durch einfaches Abschlämmen zu bewirken.

Der aus der Grube entnommene Lehm findet sich selten ohne Beimischung von größeren oder kleineren Steinen, deren Beseitigung, selbst der kleinern von der Größe einer Linse, nothwendig wird. Nicht allein, daß durch diese Steine bei dem Zusammentrocknen des aus dem Lehm und der Lohe zu bildenden Estrichs an der Oberfläche kleine Sprünge entstehen,

führen sie außerdem den Nachtheil mit sich, daß die Deckmasse sich nicht elastisch genug und weniger zur Aufnahme des überzubringenden Theers geeignet darstellt. Das Herausschaffen der Steine mit der Hand bei dem Einweichen des Lehms ist sehr zeitraubend, und kann selbst bei dem besten Willen der Arbeiter nicht vollkommen geschehen; sehr einfach läßt es sich aber bewirken, wenn der Lehm durch ein Draht-Sieb von so enger Flechtung, daß zwar der feine Sand, aber nicht die Steinchen hindurchgehen, geschlämmt wird. Zu dem Zwecke wird nach der erforderlichen Quantität eine 2 bis 3 Fuß tiefe Grube ausgehoben, darüber fort ein kleines Holzgestell zur Feststellung des Siebes gebracht, dann der Lehm in geringen Volumen mit dem Spaten hineingeworfen, Wasser darauf gegossen, mittelst der Hand umgerührt und durchgedrückt. — Aus diesem Schlämmen entspringt für die weitere Bereitung der Deckmasse der Vortheil, daß der in der Grube abgedunstete Lehm den nothwendigen Grad der Weiche zur leichtern und innigern Vermischung mit der Gerberlohe erhält. Diese Arbeit kann mit geringerm Kraftaufwande geschehen, als wenn der harte Lehm auf den Haufen gebracht, mit Wasser begossen und dann mittelst des Spatens durchgearbeitet wird. Der Vortheil des Abschlämmens für die Bereitung der Deckmasse stellt sich nach allen Erfahrungen als so wesentlich dar, daß diese einfache, wenig kostbare Operation auch für den nicht steinigen Lehm fast überall ausgeführt wird. —

Die Gerberlohe, welche hier in der Umhüllung mit Lehm in Anwendung kommt, kann von Eichen-, Birken-, Elsen- oder Fichten-Rinde genommen werden. Auf den geringern oder größern Inhalt von Gerbestoff kommt es hier gar nicht an, da dieser durch die vorhergehende Benutzung in der Grube entzogen wird, und die Lohe nur ein Mittel, den Lehm mager und die daraus gebildete Lage elastisch zu machen, abgeben soll. Die Anwendung geschieht in dem Zustande, wie sie,

vom thierischen Fette klebend, aus der Grube genommen wird. Ist sie indessen so naß, daß sie in einzelnen, schwer zu lösenden Klumpen zusammenklebt, so muß vorher noch ein theilweises Abtrocknen geschehen, bis sich daraus eine lockere Masse bildet, die mit der Hand gestreut in Flocken fällt, indem nur in solchem Zustande eine leichte und innige Vermischung mit dem Lehm bewirkt werden kann. Geht die Lohe, längere Zeit dem Regen bloßgestellt, in Fäulniß über, verliert sie dadurch ihre lockere und faserige Beschaffenheit, so ist sie ganz zu verwerfen. Je feinfaseriger sie sich überhaupt darstellt, mit desto größerm Nutzen wird sie zur Deckmasse zu gebrauchen sein. Diese Eigenschaften hat jedoch nur die durch Mahlen der Borke zwischen Steinen gewonnene Lohe; die in Stampftrögen bereitete, mehr staubartige, in einzelnen Brocken und rundlichen Stücken sich darstellende Lohe ist hingegen von so schlechter Beschaffenheit, daß sie gar nicht benutzt werden kann. Bei dem Mangel der ersteren ist indessen in den Provinzen, wo Stampfwerke mehr als Mahlwerke im Gange sind, oft zu der letztern gegriffen worden, wodurch dann aber auch die Ausführung manchen Lehmdaches mißglückt ist. Eine behutsame Bearbeitung durch Abtrocknen, Beseitigen der staubigen Theile und Heraussuchen der größeren Stücken möchte wohl eine Verbesserung der gestampften Lohe zu Wege bringen; die langfaserige, gemahlene wird aber dadurch niemals ersetzt, und daher dürfte es bei gänzlichem Mangel der letztern viel zweckmäßiger sein, sich eines der verschiedenen weiter unten beschriebenen Surrogate zu bedienen.

In einigen neueren Schriften über diesen Gegenstand ist die frische, vom Gerber nicht benutzte Lohe, für die Anwendung als vorzüglicher empfohlen, und dieses durch den Umstand motivirt worden, daß diese, ihres Gerbestoffes nicht beraubt, weniger geneigt sei, in Fäulniß überzugehen, wodurch besonders beim Eintritt nasser Witterung Vortheil entstehe.

Dieser Vortheil verwandelt sich aber, wie die Erfahrung zeigt, in Bezug auf die Erreichung einer ebenen, elastischen Lage, in einen Nachtheil, indem die Sprödigkeit der frisch gemahlenen Borke kein so inniges Anschließen mit dem Lehm zuläßt. Erwägt man außerdem, daß die frische Lohe in hohem Preise steht, die bereits benutzte in den größeren Städten auf den Gerberhöfen umsonst oder doch für einen sehr geringen Preis zu haben ist, so wird überall der letztern der Vorzug zu geben sein. Die Furcht vor Fäulniß der Lohe darf, da dieselbe mit Lehm, bekanntlich einem der besten Conservatoren des Holzstoffes, umhüllt wird, nicht gehegt werden; und gewiß würde es einer Monate langen Einwirkung des Regens bedürfen, um solche faulen zu machen, wie die Erfahrung bei einigen Dächern, die fast ein volles Jahr ohne deckende Ueberzüge gestanden haben, hier vollkommen ergeben hat.

In Ermangelung der gemahlenen Lohe sind nun andere faserige, größtentheils sehr wohlfeile Substanzen zu verwenden, als: das Wassermoos, das Waldmoos, grobfaserige Sägespähne, kurzgeschnittenes Seegras, Heu, Stroh, Flachs- und Hanfschäben, Kaff, ausgelaugte Querzitronrinde und Holzkohlengrus.

Einige Versuche mit den meisten dieser Ingredienzien haben mich zur Genüge gelehrt, daß das Waldmoos (Polytrichum commune) und das mehr langfaserige, wollige Wassermoos (Sphagnum palustre), wenn solche vorher abgetrocknet und dann mit dem Lehme vermischt werden, eine sehr innig verbundene, vollkommen elastische Estrichlage, in welche der Theer sehr begierig einzieht, abgeben, wobei aber stets ein langsameres Trocknen der Masse, als bei der Benutzung der Lohe stattfindet. Nicht so brauchbar sind Sägespähne, geschnittenes Heu, Stroh und Kaff, welche dem Lehm zwar die nöthige Magerkeit, der daraus gebildeten Lage aber nicht ausreichende Elasticität geben und spärlicher den Theer in sich aufnehmen.

Die Hanf- und Flachsschäben, sogenannte Brechangen geben ein besseres Resultat. Sehr günstig darüber hat sich der Herzoglich-Altenburgische Baurath Gienitz ausgesprochen, der durch sie »eine haltbarere Consolidirung und Consistenz, als durch die Lohe« gewonnen hat, und diesen wohlfeilen Stoff daher besonders empfiehlt.

Das Seegras giebt zwar eine weiche Lage; bei der Vermischung mit Lehm tritt aber bei diesem feinen, leicht zusammenballenden Material einige Schwierigkeit ein.

Die Querzitronrinde, mit der hiesigen Orts, so viel mir bekannt geworden, keine Versuche gemacht sind, soll nach den darüber laut gewordenen auswärtigen Stimmen die Lohe vollkommen ersetzen, und ist in ausreichender Quantität aus großen Färbereien und Fabriken eben so billig, wie die Lohe zu erhalten.

Der Holzkohlengrus, grobkörniges Kohlenpulver, ist in Bezug auf leichte Vermischung und auf das Magermachen des Lehms sehr brauchbar; die daraus gebildete Lage reißt bei dem Trocknen wenig auf, zeigt sich aber starr, nicht filzig genug, so daß durch äußere geringe Einwirkungen leicht Brüche entstehen. Wenn dies Surrogat aus ganzen Kohlen durch Stampfen erhalten werden soll, ist es außerdem sehr kostbar; indessen läßt sich in Gegenden, wo bedeutende Kohlentransporte in Schiffsgefäßen geschehen, nach dem Ausladen der Kohle der für andere Zwecke unbrauchbare Bodensatz oft sehr wohlfeil beschaffen.

Ein anderes, eben nicht sehr reinliches Surrogat, welches auf dem Lande jedoch schon mehrfach mit Nutzen in Anwendung gekommen sein soll, darf hier nicht mit Stillschweigen übergangen werden. Dies sind die thierischen Abgänge, besonders von dem Rindvieh, welche im frischen Zustande mit trocknem Lehm in Vermischung gebracht werden. Die daraus gebildete Lage soll hinreichend elastisch, wenig rissig sein, und

selbst ohne deckenden Ueberzug dem Regen lange Zeit, ohne abzuspülen, widerstehen. Bekannt ist es, daß diese Mischung im Orient oft als Baumaterial benutzt wird, besonders aber im Süden von Afrika für die Eingebornen fast das einzigste Material zur Errichtung ihrer Wohnungen, in welchen sie die Regenzeit überdauern, abgiebt, woraus sich wohl abnehmen läßt, daß die Masse auch für den vorliegenden Zweck geeignet sein kann. —

Bei der im Ganzen vorzüglichern Eigenschaft der Lohe gegen die vorgenannten Surrogate läßt sich übrigens mit Gewißheit annehmen, daß die erstere, in Rücksicht der vermehrten Nachfrage, bald im Wege des Handels für mäßige Preise zu haben sein wird, um so mehr, als sie im abgetrockneten Zustande einen leicht transportabeln Gegenstand bildet.

Der Steinkohlentheer ist das wichtigste und zugleich kostbarste Material für das Lehmdach; von seiner guten Beschaffenheit hängt das Gelingen der Arbeit besonders ab. Leider sind wir aber, da er bisher nur an wenigen Orten fabricirt wird, in der Auswahl sehr beschränkt, und müssen ihn als einen Handelsartikel, nach welchem sich die Nachfrage seit der Benutzung für die Lehmdächer und die künstlichen Trottoirs so bedeutend vermehrt hat, daß dem Bedürfniß vor einiger Zeit kaum genügt werden konnte, so annehmen, wie er im Orte gerade zu finden ist. Wie es nun in der Regel mit allen sehr gesuchten und im hohen Preise stehenden Waaren der Fall ist, daß sie entweder schlecht oder gar verfälscht geliefert werden, wenn die Mängel besonders durch bloßes Anschauen nicht leicht entdeckt werden können, so ist es auch leider, namentlich mit dem seewärts eingegangenen Newcastler und Glasgower Steinkohlentheer geschehen, und dadurch für die Verbreitung des Lehmdaches Schaden entstanden. Durch schlechtes Material herbeigeführte, mißlungene Versuche mußten natürlich von weiterer Benutzung abschrecken, und dies um so mehr, als der

Preis des Theers von 3½ Rthlr. fast auf die doppelte Höhe stieg und nur durch bedeutende Zufuhren endlich wieder auf 4½ Rthlr. herabfiel.

Der gute Steinkohlentheer muß von penetrantem Geruche, tief dunkelbrauner oder schwarzer Farbe, ohne alle wässerige Beimischung und so eingedickt sein, daß er, dem schwerflüssigen Syrupe gleich, nur langsam von einem glatten Holzscheit abläuft. Stellt er sich mehr einer wässerigen Flüssigkeit ähnlich dar, so vermag er, des hier nothwendigen Harzes entbehrend oder dasselbe nur in geringer Menge enthaltend, die Estrichlage auch nicht gehörig zu dichten, und es ist dann außerdem ein weit größerer Bedarf erforderlich, wodurch die Kosten des Daches außerordentlich wachsen. In der schlechten, wässerigen Beschaffenheit des Theers liegt auch nur allein die unendliche Verschiedenheit in den mitgetheilten Angaben über die verbrauchten Quantitäten, wodurch eine höchst lästige Ungewißheit über die Größe des Ankaufs, besonders für die von den Handels-Städten entfernten Orte, entstanden ist.

Der Steinkohlentheer wird übrigens als ein Nebenproduct entweder bei der Koakbereitung in Meilern oder Oefen, oder bei Erzielung des Kohlenwasserstoffgases in den Gaserleuchtungs-Anstalten gewonnen. Beide Arten scheinen für die Anwendung von gleichem Werthe zu sein, und unterscheiden sich hinsichts ihrer Bestandtheile nur durch das dem letztern beiwohnende wenige Naphthalin, welches aber von keinem besondern Einflusse auf den vorliegenden Gebrauch sein kann. Die Hauptbestandtheile des Steinkohlentheers sind Pech und Oel in Verbindung mit Schwefel, Ammoniak und anderen scharfen Beimischungen, welche besonders auf alle Vegetabilien zerstörend einwirken. — Bei einem nähern Interesse an einer wissenschaftlichen, chemischen Analyse des Theers, als es hier gerade vorausgesetzt werden darf, giebt die treffliche Schrift des um die technische Chemie und besonders auch um die Ver-

besserung des Lehmdaches sehr verdienten Professors Runge in Oranienburg, welche unter dem Titel:

»Das flache Lehmdach und der elastische Theerfirniß,«

im Verlage der hiesigen Sander'schen Buchhandlung erschienen ist, vollständigen Aufschluß.

Der in der hiesigen Gasanstalt bereitete, besonders früher und zum Theil auch noch jetzt, zum Kauf gestellte Theer scheint einer sorgfältigen und ausreichenden Abdampfung unterworfen zu werden, ist daher außerordentlich dickflüssig, und viel besser als der im Handel vorkommende Englische. Aus bloßem Anschein zu urtheilen, möchte die Consistenz des erstern die des letztern wohl um zwanzig bis dreißig Procent übersteigen, welches in der Benutzung einen wesentlichen Unterschied bedingt. Sehr dünnflüssig zeigte sich der bei der Restauration des hiesigen Universitäts-Gebäudes, im Jahre 18³⁶⁄₃₇, in großer Quantität verbrauchte Steinkohlentheer aus Newcastel; dagegen war aber der im vergangenen Jahre zu gleichem Zwecke in Anwendung gekommene Theer von Glasgow bei weitem consistenter. Bei dem Kochen des Theers ist die schlechtere oder bessere Beschaffenheit leicht zu erkennen; denn der dünnflüssige fängt bei einer Hitze von 70 bis 75 Grad R. plötzlich an zu schäumen, und steigt bei vernachlässigter Vorsicht über den Rand des Kessels ins Feuer, womit dann jederzeit eine große Gefahr verknüpft ist. Bei dem dickflüssigen Theere hingegen kann eine Hitze von 70 bis 75 Grad R. und darüber hinaus abgewartet werden, bevor ein Steigen beginnt, wenngleich die Oberfläche im heftigen Kochen förmlich Wellen schlägt. Hieraus ergiebt sich denn auch noch ein besonderer Vortheil des bessern Theers in der geringeren Gefahr bei der Anfertigung des Lehmdaches.

Wegen des gänzlichen Mangels an Steinkohlentheer im Süden von Deutschland haben die Lehmdächer dort bisher weniger Eingang gefunden; in neuerer Zeit hat man jedoch ge-

lungene Versuche mit dem zwar sehr kostbaren, aber in seinem Verhalten vorzüglichern Mineral- oder Bergtheer gemacht. Dieser wird in mehreren Departements Frankreichs gewonnen, besonders aber aus Lobsan und Koblan im Unter-Elsaß bezogen, und steht in den von den Rheinischen Departements nicht zu entfernten Gegenden Süd-Deutschlands mit dem Steinkohlentheer fast in gleichem Preise. Dieser Theer bildet eigentlich eine Auflösung von Asphalt in Stein-Oel, ist von dunkelbrauner Farbe, sehr dick, im Wasser unauflöslich und weniger flüchtig als der Steinkohlentheer. Er wird an den angeführten Orten in Verbindung mit Sand aufgefunden, von diesem durch Kochen im Wasser geschieden, dann auf dem letzteren schwimmend abgeschöpft und endlich durch nachheriges Eindampfen von allen wässerigen Theilen völlig befreit. — Nach einer Mittheilung aus Tübingen, in Leuchs allgemeiner Polytechnischer Zeitung, Jahrgang 1838, No. 24, ist dieser Theer als besonders zweckmäßig bei der Ausführung eines Lehmdaches befunden und in Verbindung mit dem in Koblan gefertigten Mineralkitte verwandt worden. Durch einen Zusatz von letzterem, von ¼ bis ¾ des Gewichts des Mineraltheers, ist dessen Leichtflüssigkeit bei erhöhter Temperatur ganz verhindert und gleichzeitig der daraus gefertigte Ueberzug, da dieser Kitt in einem bedeutend niedrigern Preise als der Mineraltheer selbst steht, wohlfeiler dargestellt worden. Im Elsaß soll diese Kittmasse, welche sich außerdem wenig flüchtig und sehr zähe zeigt, oft allein in Platten geformt zur Dachdeckung benutzt worden.

Den Nadelholztheer, in Ermangelung des Steinkohlentheers, in reinem Zustande oder in Verbindung mit Harzen zu verwenden, hat bei den von mir und vielen Andern gemachten Versuchen nicht glücken wollen. Es sind sogar viele Dächer, wo auch nur ein theilweiser Zusatz zum Steinkohlentheer gemacht ist, dadurch undicht geworden, sobald nach

dem Auftragen des letzten Ueberzuges unmittelbar Regen eingetreten ist, welcher fast jedesmal die Lehmlage aufgeweicht hat. —

Der Holztheer wird durch Verkohlung von harzreichen Nadelhölzern in, zu dem Zwecke besonders erbauten Oefen erzeugt. In guter Beschaffenheit ist er sehr zähe, von starkem, aber nicht widrigem Geruche, und enthält mit Essigsäure verbundene Harze. Wie er hier im Wege des Handels zu haben ist, stellt er sich weniger harzreich dar, hat dagegen aber einen desto größern Zusatz von flüchtigem Kienöl und einem sauren Wasser, dem sogenannten Gallwasser, wodurch er für den vorliegenden Gebrauch weniger geeignet ist. So weit meine Erfahrung reicht, hat dieser Theer weniger als der Steinkohlentheer die Eigenschaft, die Estrichlage innig zu durchdringen und consistent zu machen; er bleibt vielmehr, nachdem seine den Lehm nicht bindenden Bestandtheile, das Kienöl und Gallwasser, rasch einziehen, in einer dünnen Haut auf der Oberfläche liegen, die sich später trennend in kleine Flocken zusammenzieht und dann die Nässe durchläßt. Wird außerdem, wie es zum Schutze gegen Sonnenhitze erforderlich ist, der Ueberzug stark mit Sand bestreut, so nimmt der Theer mehr, als er davon binden kann, auf, und es bildet sich dann eine lockere, vom Regen leicht abzuspülende Kruste.

So viel wie mir bekannt geworden, hat sich nur eine Stimme für die unbedingte Brauchbarkeit des bloßen Nadelholztheers ausgesprochen, dies ist die eines Herrn Westhoff auf Golzow bei Küstrin, welcher das Dach eines Wirthschaftsgebäudes vollständig wasserdicht dadurch erhalten hat. Derselbe hat den Theer durch starkes Eindampfen bis auf $\frac{7}{8}$ des Volumens von dem Gallwasser und Kienöl befreit, und dann durch Zusatz von $\frac{1}{4}$ Ctnr. Harz auf eine Tonne Theer verbessert. Durch den Gebrauch dieser Masse ist ein glückliches Resultat, dessen Andere sich nicht erfreuen konnten, erzielt wor-

den; sehr wünschenswerth würde es daher sein, wenn ähnliche, gelungene Versuche bald veröffentlicht würden. In vielen Gegenden Deutschlands steht der Nadelholztheer in einem außerordentlich geringen Preise gegen den Steinkohlentheer; es würde also bei dem Gebrauche des erstern eine weitere Verbreitung dieser ausgezeichneten Bedachungs-Methode als bisher geschehen können. Viel wäre auch schon dadurch gewonnen, wenn die beiden Theerarten auch nur in gegenseitiger Vermischung in Anwendung kommen könnten. Nach einer Bemerkung in der trefflichen, vorerwähnten Schrift des Herrn Professors Runge ist Hoffnung dazu gemacht. Er giebt ausdrücklich an, daß ein Gemisch aus gleichen Theilen am wirksamsten gegen das Verflüchtigen sein müsse; dies liege in dem entgegengesetzten chemischen Charakter der beiden Theerarten; der Holztheer sei sauer, der Steinkohlentheer sei basisch, durch eine Verbindung aber würde dieser Gegensatz aufgehoben. — Wie aber bisher das Resultat sich gestaltet hat, dürften jedenfalls weitere Erfahrungen abzuwarten sein, bevor unbedingt der Nadelholztheer empfohlen werden kann. —

Die Ansprüche, welche bei einem Lehmdache an den Theer gemacht werden, sind außerordentlich groß; es soll dadurch ein deckender, firnißartiger, jederzeit elastischer, den Lehm innig durchdringender Ueberzug gebildet werden, der den Sonnenstrahlen und dem Froste widersteht, ohne jemals Nässe durchzulassen. Seiner natürlichen, flüchtigen Beschaffenheit nach vermag er dies aber nicht auf längere Dauer, und deshalb ist er durch Zusatz wenig flüchtiger, ihn bindender Ingredienzien vor dem Gebrauche zu verbessern. Hierzu dient nun: das Pech, das schwarze oder Schiffspech, das Steinkohlenpech, das Harz, das Burgunder-Harz oder Weiß-Pech, das Kolophonium, das stinkende Hirschhorn-Oel; überhaupt jede andere fettige Substanz, welche nicht trocknet, wenig flüchtig und im Wasser unlöslich ist. Diese

verschiedenen Ingredienzien werden nun durchschnittlich in dem Verhältniße von $1/8$ bis $1/4$ des Gewichts des Theers bei dem Kochen hinzugesetzt. — Eine wesentliche Verbesserung geschieht auch schon durch bloßes Eindicken bei gelindem Feuer, wodurch aber ein Zusatz von einer geringen Quantität Pechs in der Regel nicht überflüssig gemacht ist. Die verschiedenen Pecharten sind größtentheils bei geringem Kochen in dem Theere löslich, die Harze hingegen sehr schwer, und daher dürfte in gewöhnlicher Anwendung besonders das wohlfeile Steinkohlenpech, das den Ueberzug überhaupt länger elastisch erhält, den Vorzug verdienen. Der Umstand aber, daß das Pech im Sommer bei einer Temperatur von 26 Grad R. weich zu werden anfängt, und dann mit den Füßen leicht abgehoben werden kann, macht es zur Nothwendigkeit, sich des theuern Harzes, oder gar des Kolophoniums, welches erst bei 51 Grad R. weich zu werden beginnt, bei allen Balkonen und flachen Dächern, die betreten werden sollen, zu bedienen.

Bei der bedeutenden Hitze, die das Dach im Sommer durch die brennenden Sonnenstrahlen erleidet, und die viel gefährlicher als Schnee und Frost auf die Zerstörung einwirkt, vermögen auch die angegebenen Zusätze die Verflüchtigung des Theers auf längere Zeit nicht ganz zu verhindern; und daher stellte es sich immer mehr als die äußerste Nothwendigkeit heraus, andere, länger widerstehende Compositionen zu bilden, welche zum Theil nach vielen vergeblichen Versuchen von mehreren, um diese Verbesserung vielfach verdienten Technikern zu Wege gebracht sind. — Die wohlfeilste und einfachste, zuerst bei dem hiesigen Universitätsbau in Anwendung gebrachte Composition besteht aus einer Mischung von $5/6$ reinem Steinkohlentheer und $1/6$ Pech, mit einem Zusatze von 7 Pfd. fein gemahlener und gesiebter Kreide auf jede 40 Quart Theer. Die Kreide verbindet sich mit dem letzteren sehr innig, macht ihn compacter, weniger flüchtig und läßt das Aufbringen einer

stärkeren, gleichmäßigeren Lage möglich machen, welche im Sommer weniger klebrig ist, und deshalb mit den Füßen nicht so leicht abgehoben werden kann. Die Dänische Kreide, welche weit vorzüglicher, als die hier im Handel vorkommende, sehr sandhaltige von der Insel Rügen ist, läßt sich dazu am zweckmäßigsten verwenden, und kann trotz ihres höheren Preises um so mehr gewählt werden, als die Differenz der Kosten in Rücksicht der erforderlichen geringen Quantität nicht von Bedeutung ist. Der Centner Dänischer Kreide in gemahlenem Zustande ist hier, die Transportkosten noch von der Gypsmühle mit eingeschlossen, zu 27½ Sgr., die Rügensche dagegen zu 22 Sgr. zu erhalten. Das mit dieser Composition bearbeitete Dach, welches jetzt beinahe ein volles Jahr hindurch allen Einwirkungen der Witterung preisgegeben ist, zeigt bisher nicht die geringste Spur einer Veränderung, und läßt nach dem jetzigen Anscheine auch für die Zukunft ein gutes Verhalten erwarten. Mehr als das angegebene Quantum Kreide darf aber, um die Lage nicht zu spröde zu machen, nicht hinzugesetzt werden. —

Eine anderweitige Composition, welche ebenfalls zu dem letzten Ueberzuge mit gutem Erfolge benutzt worden ist, besteht in einem Gemisch aus Steinkohlentheer und dem hier im Handel vorkommenden, in Brode gegossenen Asphalt, wie solcher zu den weiter unten beschriebenen Gußdächern mit einem Zusatze von scharfem Sande gebraucht wird. Zu diesem Asphalt, von dem der Centner in der hiesigen Handluug von J. G. Heil und Comp. zu 3½ Thlr. zu haben ist, wird, dem Volumen nach, ein Theil zu zwei bis drei Theilen Steinkohlentheer hinzugesetzt und durch Kochen innig mit einander vermischt. Der weniger flüchtige Asphalt bindet den Steinkohlentheer außerordentlich, jedoch nicht in einem solchen Maaße, daß daraus eine starre, sondern mehr eine hinreichend elastische Lage hervorgeht. —

Viel wirksamer und den bisherigen Erfahrungen nach von besonderer Güte, ist der von dem vorgedachten Handlungshause bereitete Asphalt-Firniß, welcher den bloßen Steinkohlentheer in seiner Verbindung mit Pech, wegen seiner geringeren Zerstörung durch die Sonne, unbedingt übertrifft. Dieses Präparat, dessen Zusammensetzung von den Erfindern, welche mehrfache andere Compositionen ähnlicher Art fabriciren, nicht veröffentlicht worden ist, scheint in seinen Hauptbestandtheilen aus Asphalt und Steinkohlentheer mit einem Zusatze von Oel zu bestehen.

Ein daraus gebildeter Ueberzug schließt sich der betheerten Lehmlage sehr fest an, und giebt eine glatte, vollkommen lackartige, glänzende, elastische Fläche, welche nur bei sehr niedriger Temperatur sich etwas spröder als der Ueberzug aus reinem Theer darstellt. Der Centner dieses Firnisses ist hier und in den größern Städten Deutschlands, wo Niederlagen dieses Fabrikats errichtet sind, für 3 Thlr. zu haben. —

Eine andere, ihrem Verhalten nach eben so ausgezeichnete Composition, für welche schon eine längere Erfahrung spricht, ist der von dem Professor Runge erfundene, und in der Fabrik chemischer Produkte zu Oranienburg fabricirte Theerfirniß. Dieser stellt sich als eine dickflüssige Masse dar, welche sich besonders durch geringere Flüchtigkeit und durch ihre Weiche auszeichnet, schwer trocknet, und selbst nach dem Verluste der Klebrigkeit noch ausreichende Biegsamkeit behält. Die Zusammensetzung dieses Präparats ist leider in der darüber von dem Erfinder verfaßten Schrift nicht mitgetheilt, dagegen aber die so schätzbare chemische Analyse des Steinkohlentheers gegeben worden. Eine bloße Vermuthung über die Composition auszusprechen, möchte von meiner Seite, als einem nicht Sachverständigen, unthunlich sein; indessen kann ich nicht unbemerkt lassen, daß nach der Meinung hiesiger Chemiker die Hauptbestandtheile Torf-Theer in Verbindung mit Oel sein

sollen. Der Firniß steht in einem höheren Preise, als der Asphaltfirniß, indem der Centner in der Fabrik mit 4 Thlr. bezahlt wird; in der Anwendung gleicht sich jedoch dies Mehr wieder aus, da für eine gleiche Fläche von dem letztern ein größerer Gewichtstheil erforderlich ist. —

Ueber das specielle Verfahren bei dem Aufbringen dieser verschiedenen Substanzen und über die erforderliche Quantität für eine gegebene Fläche, erfolgt übrigens das Ausführlichere weiter unten in dem Abschnitte über das Belegen und Dichten der Dächer und bei der Veranschlagung der Kosten. —

Um den aus dem Theer oder den anderen fettigen Dichtungsmitteln gebildeten Ueberzug gegen die Einwirkung der verflüchtigenden Sonnenstrahlen sicher zu stellen, und ihn zu einer festen, deckenden Kruste zu verbinden, muß er mit Sand überworfen werden. Hiezu ist aber nur ein solcher Sand zu gebrauchen, welcher von allen vegetabilischen, überhaupt allen abschwemmbaren Theilen befreit, vollständig trocken und nicht zu grobkörnig, etwa dem Kiese gleich ist. Ist der Sand nicht ganz wasserfrei, so vermag er auch keine innige Verbindung mit dem Theer einzugehen, und kommen kleine Steine in ihm vor, so entstehen bei dem Betreten der Dächer durch das Eindrücken derselben in die elastische Estrichlage kleine Schäden, die in der Regel Undichtigkeiten herbeiführen. Das Durchschlagen des Sandes durch ein Sieb und das völlige Abtrocknen an der Sonne, oder bei bedecktem Himmel in Oefen, oder mittelst erwärmter Bleche, ist unerläßlich, und wird, bei der erforderlichen geringen Quantität, nie als zu umständlich betrachtet werden müssen. Geschieht das Kochen des Theers in Urnenöfen aus Gußeisen oder Eisenblech, sogenannten Chaudieren, so läßt sich leicht eine Vorrichtung damit in Verbindung bringen, um die Hitze des abgehenden Rauches für die Erwärmung des Sandes zu benutzen. Auf Tafel I., Figur 11a. ist eine solche mit einem Blechkasten zur Aufnahme des Sandes angedeutet worden.

Als brauchbare Surrogate können in Ermangelung eines guten scharfen Sandes: gekleinte Steinkohlenasche, gröblich gekörntes Ziegel- und Chamot-Mehl; feiner Hammerschlag und Feilspähne genommen werden. Mit Ausnahme des Ziegelmehls, welches mir bei meinen kleinen Versuchen nicht so gut als Sand geschienen hat, entsprechen die andern dem Zwecke vollkommen, besonders die Eisenabgänge. Diese sind aber theurer als der Sand und werden hier im gesiebten Zustande mit 12 bis 13 Sgr. für den Centner bezahlt, ein Preis, der, bei der im Ganzen erforderlichen geringen Quantität, jedoch nicht bedeutend auf die Gesammtkosten eines Lehmdaches von Einfluß ist. Daß bei diesen verschiedenen Stoffen keine besondere Auswahl nothwendig ist, liegt schon in dem Umstande, daß dieselben keine chemische, sondern nur eine mechanische Verbindung mit dem Theer durch dessen Klebrigkeit eingehen und nur dazu dienen, eine feste, den atmosphärischen Einwirkungen widerstehende Kruste zu bilden. Es werden sich daher auch gewiß noch andere Substanzen für diesen Zweck auffinden lassen, welche nur die Eigenschaft haben müssen, daß sie weder durch Sonnenhitze oder Frost, noch durch Regen zerstört werden. —

2. Von der Bereitung der Deckmasse.

Diese besteht aus einem innigen Gemische aus Lehm und Gerberlohe, oder in Ermangelung der letztern aus einem der in dem vorhergehenden Abschnitte beschriebenen Surrogate, bei deren Gebrauch übrigens ein gleiches Verfahren in der weitern Behandlung wie bei der Lohe eintritt. Dem geschlemmten Lehme wird nach seiner magerern oder fetteren Beschaffenheit ein kleinerer oder größerer Zusatz von Lohe gegeben,

welcher durchschnittlich ¼ bis ¾ des daraus gebildeten Volumens beträgt. Der Grad der Fettigkeit des Lehms ist durch bloße Ansicht nicht mit Sicherheit zu entnehmen, und aus diesem Grunde auch eine genaue numerische Angabe über die Quantität der zuzusetzenden Lohe sehr schwierig. Mit mehr Sicherheit verfährt man daher, wenn zuvor Probemischungen gebildet werden. Von einer solchen macht man auf einem Brette oder besser noch über eine Lattenschalung eine ½ bis ¼ Zoll starke Lage und setzt sie dem scharfen Luftzuge oder der Mittagssonne aus. Entstehen bei raschem Abtrocknen gar keine, oder nur unbedeutende Haarrisse, so ist die Mischung die richtige; tiefe, über die ganze Fläche fortgehende Sprünge deuten dagegen einen zu geringen Zusatz von Lohe an. Muß dieser Zusatz wegen zu großer Fettigkeit des Lehms so bedeutend werden, daß der letztere nur ¼ des Volumens oder gar noch weniger einnimmt, so ist statt der größeren Quantität Lohe eine Beimischung von Sand zu machen, die aber natürlich dann einen größern Kraftaufwand bei der Durcharbeitung des Gemenges erfordert. Die Lohe giebt allein das Mittel ab, die aus der Deckmasse gebildete Estrichlage gegen das Reißen sicher zu stellen und die Abtrocknung zu befördern, indem dadurch der Luft der Zutritt und dem verdunstenden Wasser der Austritt möglich gemacht ist. Gleichzeitig giebt sie der Lage eine besondere Elasticität und die Fähigkeit, den aufzubringenden Theer leicht und in größerer Menge in sich aufzunehmen.

Das Mischen und Durcharbeiten der Masse ist, wenn das richtige Verhältniß beider einmal feststeht, sehr einfach und erfordert, da es hier auf ein möglichst gleichmäßiges Durchdringen ankommt, nur Fleiß und Kraft von Seiten der Arbeiter; jedoch tritt durch die Anwendung geschlemmten Lehms eine außerordentliche Erleichterung der Sache ein. Am geeignetsten schreitet man damit vor, wenn zunächst unweit der Schlämm-

grube ein Kasten von Schalen oder Brettern, ähnlich der gewöhnlichen Kalkschlägerbank, von ungefähr 4 bis 5 Fuß Länge, 3 bis 4 Fuß Breite und 1 Fuß Tiefe zusammengeschlagen wird. In diesem Behältnisse wird der weiche Lehm in Lagen von 4 bis 6 Zoll Höhe ausgebreitet und die Lohe nach und nach, während des Durcharbeitens 2 bis 3 Zoll hoch, aufgeschüttet. Zum genauen Festhalten des Mischungsverhältnisses können die Quantitäten beider Materialien mit einem Eimer oder einer Mulde gemessen werden. Ein bloßes Um- und Durchschlagen mit dem Spaten oder der Hacke ist für das innige Durchmengen nicht ausreichend; die Arbeiter müssen vielmehr mit den Füßen die Masse erst durchtreten, und dann mit den Händen knetend die Mischung vollenden. Hierdurch allein läßt sich die Sache vollkommen bewirken und läßt es sich möglich machen, daß die bei Anwendung frischer, nasser Lohe sich bildenden kleinen Klümpchen gehörig auseinander gerissen werden.

Im Fall der Bearbeitung einer bedeutenden Quantität solcher Deckmasse, wie sie bei großen Dachanlagen wohl nothwendig wird, bedient man sich mit Vortheil der sogenannten Thon- oder Messermühle, die gewöhnlich auf besseren Ziegeleien zur innigen Vermischung des fetten Lehms mit Sand, Ziegel- oder Chamotmehl im Gebrauche ist. Sie besteht in der Regel aus einem etwas nach unten verjüngten cylinderförmigen Holzgefäß, 6 bis 7 Fuß hoch, von 2½ bis 3 Fuß Durchmesser, in dessen Mitte eine vertikale Welle in einem Zapfenlager ruht, und die auf ihrem Umkreise nach einer Schneckenlinie mit 3 Zoll breiten, ein wenig abwärts geneigten Messern, in der lothrechten Entfernung von 9 zu 9 Zoll, besetzt ist. Diese Welle steht am obern Ende, wie bei dem Göpel, mit einem Zugbaume in Verbindung und wird durch ein Pferd in Bewegung gesetzt; wobei die Messer nicht allein die im richtigen Verhältnisse nach und nach hineingeschütteten Materialien durchmengen, sondern auch durch eine

oberhalb des Bodens angebrachte Seitenöffnung die präparirte Masse herausdrücken. Dergleichen Vorrichtungen, vermittelst welcher in einer Stunde durch ein Pferd und 3 Arbeiter ungefähr 28 bis 30 Kubikfuß Deckmasse bereitet werden können, sind in der hiesigen Maschinenbauanstalt des Herrn A. Borsig für den Preis von 70 Rthlr. zu haben. Sie gewähren besonders große Bequemlichkeit und auch pecuniären Vortheil, wo sie leihweise entnommen werden können; indessen ist der Gewinn dabei doch nicht übermäßig groß, und man hat selbst hier, wo dergleichen zu Gebote stehen, bei sehr bedeutenden Dachanlagen die Deckmasse von Tagelohns-Arbeitern mit den Händen verfertigen lassen, ohne daß dadurch ein unverhältnißmäßiger Kostenaufwand entstanden ist. —

Ob die bearbeitete Deckmasse den richtigen Grad von Feuchtigkeit hat, welcher zur leichtern Anfertigung der Estrichlage erforderlich ist, läßt sich durch Proben einfach ermitteln. Bei zu großer Nässe ist mittelst der Mauerkelle und des Reibebrettes keine dünne Fläche von gleicher Stärke über die Schalung zu bilden, indem der auf einer Stelle ausgeübte leise Druck eine andere hebt, und die schlüpfrige Masse den Instrumenten stets ausweicht. Ist das Gemisch hingegen zu trocken, so läßt sich die Lage weder mit der Hand noch mit dem Reibebrette glätten, sondern wird daranklebend fortgeschoben, wenn nicht zuvor ein Annässen mit dem Pinsel stattfindet. Dies ist bei dem Aufbringen und Vertreiben nicht gerade hinderlich, aber doch zeitraubend, und daher ein richtiger Grad von Feuchtigkeit der Masse sehr erwünscht, mit deren Anfertigung überhaupt nur nach dem stündlichen Verbrauche vorgeschritten werden muß, damit sie nicht auf dem Dache unverarbeitet liegen bleibt und theilweise abtrocknet. Je ungleichmäßiger die Deckmasse hinsichts der Nässe zur Verarbeitung kommt, desto mehr Risse und Sprünge werden natürlich in der Lage entstehen, wie auch überhaupt die frische, nicht abgetrocknete Masse sich weit

leichter verarbeiten läßt. Werden an der Stelle der Lohe die vorbeschriebenen Surrogate gebraucht, so tritt, wie oben schon bemerkt ist, in der Behandlung der Deckmasse kein Unterschied ein; bei ihnen muß aber besonders empfohlen werden, durch Probemischungen erst das Verhältniß des Zusatzes zum Lehm festzustellen. —

3. Von der Anfertigung der Dachschalung, von dem Abhange derselben und von der Bildung der Traufe.

Die im vorhergehenden Abschnitte beschriebene Deckmasse wird über eine Dachschalung von Latten, Brettern, Dachstöcken oder Windelstacken gebracht. Hauptsache dabei ist, daß diese Hölzer vollkommen ausgetrocknet sind, damit sie sich später weder werfen, noch aufreißen, und die daraus gefertigte Schalung eine feste, unveränderliche, nicht biegsame Fläche bildet, auf welcher, ohne ein Senken zu bewirken, umhergegangen werden kann. Bei Anwendung nasser Hölzer oder einer zu biegsamen Schalung treten, wie die Erfahrung nur zu häufig lehrt, nach Vollendung des Daches Risse ein, die anfänglich kaum dem Auge sichtbar, doch in kurzer Zeit Undichtigkeit herbeiführen und dann gewöhnlich mit Unrecht der Methode einen Vorwurf zuziehen. Es dürfen deshalb die Schalungshölzer niemals zu schwach gewählt werden, und sind die möglichst fest zu unterstützenden Sparren des Dachverbandes, unter Benutzung der gewöhnlichen Dachlatten und Bretter, nie über drei Fuß, von Mitte zu Mitte, auseinander zu legen. Ist der Zwischenraum bedeutender, müssen die Schalbretter und Latten auch in dem Verhältnisse stärker genommen werden, und wenn diese nicht zu beschaffen sind, bleibt nichts übrig, als die Spar-

ren in geringer Zwischenweite von 2 bis 2½ Fuß auseinander zu stellen, welches der Anwendung stärkerer Latten in den meisten Fällen noch sogar vorzuziehen ist. Ob sich die beschalte Fläche als eine vollkommene Ebene darstellt, ist von geringerm Einflusse; es bildet sich im Gegentheil durch kleine Vor- und Rücksprünge eine Art von Verzahnung, die für das Festhalten der Masse vortheilhaft ist. Nachtheile können dadurch nicht wohl geschehen, da durch stärkern und schwächern Auftrag der Masse eine vollkommene Ausgleichung wieder stattfindet; ich bemerke aber, daß in neuerer Zeit sich einige Stimmen für die gleiche Stärke der Latten und Bretter ausgesprochen haben, insofern dadurch ein gleichzeitiges und gleichmäßigeres Austrocknen der dadurch entstehenden Estrichlage von gleichem Querschnitt hervorgehen soll. Jedenfalls werden Vortheile dadurch erreicht, wenn, wie jetzt häufig geschieht, die Lehmlage, zur festern Compression und Beseitigung der Haarrisse, während des Austrocknens abgewalzt wird. Bei ungleicher Dicke des aufgetragenen Lehms als Folge der Unebenheiten in der Schalung würde auch natürlich die Zusammenpressung zum Nachtheil der Lage ungleich werden müssen. — Von Wichtigkeit zur Vermeidung größerer Risse ist es aber, daß das Zusammenstoßen der Latten und Bretter, wenn eine einfache Länge derselben nicht ausreicht, nicht auf einem und demselben Sparren geschieht, sondern die Stöße möglichst verwechselt werden. Durch zufällige Belastung der Bretter in der Nähe der letztern findet stets ein kleines Aufheben Statt, wodurch ein Bruch in der Lage hervorgebracht werden kann; wenigstens zeigt sich, daß bei einem Zusammenstoßen dieser Art, der Länge des Sparrens nach, ein durchgehender Riß entsteht. In den Kehlen und auf den Graden, wo der Stoß natürlich nicht vermieden werden kann, muß durch mehrfaches Nageln eine starke Befestigung zu Wege gebracht werden.

Für Land- und Wirthschaftsgebäude ist eine einfache und

wohlfeile Schalung aus gespaltenen Latten herzustellen (Tafel I. Fig. 1). Diese werden, mit den Zopf- und Stammenden wechselnd, mit ihrer breiten Seite über die Sparren fast ganz dicht neben einander gelegt, wobei sich in dem von converen Seiten begrenzten kleinen Zwischenraume die Deckmasse vollkommen fest einsetzt. Unebenheiten sind durch stärkern Auftrag des Lehms auszugleichen, und ist nur darauf zu achten, daß durch einzelne, zu starke Hervorragungen der Spaltlatten in keinem Punkte eine geringere Stärke eintritt, als für die Lage überhaupt im Ganzen festgesetzt ist. — In Stelle der Latten können auf gleiche Weise, wenn die Sparrenstellung nicht über 2 bis 2½ Fuß weit ist, runde, starke Stangen (Hopfenstangen) benutzt werden. Selbst gewöhnliche Dachstöcke, aus rindschäligem Nadelholze gespalten, jedoch von größerm Querschnitte, als sie bei der Rohr- und Strohdeckung gebraucht werden, sind unter diesen Umständen ausreichend.

Bei Anwendung starker Sparren von 7½ bis 8½ zölligem Holze ist die Schalung aus gewöhnlichen Winkelstacken, die in einen zu beiden Seiten der Sparren ausgeschnittenen Falz geschoben werden, herzustellen. Letzterer muß aber etwas mehr oberhalb ausgearbeitet werden, damit die Stacken in gleicher Höhe mit der Oberkante der Sparren zu liegen kommen. Sollte bei dem Falzen schwacher Hölzer befürchtet werden, daß die Festigkeit verloren ginge, so lassen sich auch von beiden Seiten geschnittene Latten mittelst starker, in kurzen Zwischenräumen zu gebrauchenden Nägel anbringen. Diese bilden dann die Träger für die aufzulegenden Winkelstacken oder Schalbretter, deren Abgleiten bei der geringen Neigung nicht zu befürchten ist.

Besser, aber auch viel kostbarer ist eine Schalung von, aus geraden Blöcken geschnittenen Latten, welche mindestens 2½ Zoll Breite und 1½ Zoll Stärke haben müssen, und mit einem Zwischenraume von ¼ bis ¾ Zoll über die Sparren

gelegt und genagelt werden (Tafel I. Figur 2. und 8.). Kleiner ist die Zwischenweite nicht zu wählen, indem sonst bei dem Trocknen der Masse und bei einem möglichen Schwinden des Holzes die erstere sich weniger fest anlegt, und bei dem Betreten des Daches um so leichter ablös't. Dies findet jedoch niemals Statt, wenn der Lehm wenigstens 1 Zoll tief in die Spalte eingedrungen ist.

Auf gleiche Weise läßt sich die Schalung aus $^5/_4$ zölligen Brettern, bei einer Sparrenweite von 3 Fuß, herstellen. Zuvor müssen diese aber zur Beschaffung einer größeren Anzahl von Fugen, welche sowohl zum festern Eingreifen und raschern Austrocknen, als auch zur Verhinderung des Werfens der Bretter nothwendig sind, zu Schwarten von 3 bis 4½ Zoll Breite getrennt werden, zwischen denen bei der Aufnagelung ebenfalls eine Spalte von $^1/_4$ bis $^3/_4$ Zoll verbleibt (Tafel I. Figur 3. bis 6.). Nöthig ist nun nicht, sich durchgehends ganzer Bretter zu bedienen, sondern auch kürzere Enden, selbst von ungleicher Stärke, wie sie bei dem Bau oft als Abgang verbleiben, können mit gegenseitiger Verwechselung des Stoßes verwandt werden. Bei Dächern, die gleichzeitig als offene Balcone benutzt werden sollen, überhaupt bei allen Plattformen ist die Bretterschalung der aus Latten vorzuziehen, da die letzteren oft sehr ästig und gegen den Span geschnitten weniger Widerstand leisten, als die Dielen von ungleich schwächeren Dimensionen.

In Rücksicht der Umhüllung der Schalungshölzer mit Lehm werden diese gegen Verwesung und Wurmfraß vollkommen sicher gestellt, und deshalb können auch Bretter und Latten aus den sonst von den Insecten mehr heimgesuchten Laubhölzern, wie z. B. Buchen, Elsen und Birken, genommen werden. Besonders zu empfehlen ist aber eine Umhüllung der Schalung von unten zwischen den Sparren durch einen aus der Deckmasse zu fertigenden, ½ Zoll starken, glattgestrichenen

Anwurf, welcher jedoch erst nach dem Austrocknen der Estrichlage gemacht werden muß. Nicht allein, daß durch diese geringe Mehrausgabe ein reinliches, ordnungsmäßiges Ansehn im Innern, und durch gleichzeitiges Abweißen der Fläche eine bessere Beleuchtung des Bodenraums hervorzubringen ist, so läßt sich auch dadurch allein das Eindringen der Kälte von außen und die Fortpflanzung eines entstehenden Feuers bedeutend vermindern. Gleichzeitig giebt die Kalkweiße das untrüglichste Mittel, eine jede undichte Stelle sogleich zu erkennen und dem Schaden an dem rechten Orte abzuhelfen. —

Für die Neigung der Dachflächen sind hier keine bestimmte Grenzen, wie bei Anwendung anderer Deckmaterialien, gesteckt. Fast ist die Abdachung beliebig zu wählen; denn bei der spiegelglatten Fläche, ohne Fuge und Naht, ist in der That das geringste Gefälle für das Abfließen des Wassers zureichend. Eine Neigung von ⅛ Zoll auf den laufenden Fuß zu nehmen, wie sie hier bei mehreren kleinen Dächern und Balconen in Anwendung gekommen ist, dürfte jedoch bei größeren Dachflächen zu gewagt sein, da nicht in Abrede zu stellen ist, daß das aus größerer Neigung entstehende raschere Abziehen des Wassers vortheilhaft für die längere Erhaltung des Daches sein muß. Jedenfalls sollte das Gefälle nicht unter allen Umständen dasselbe bleiben, sondern mehr nach der Größe des Dachabhanges selbst abgemessen werden, um das Wasser in seinem längern Laufe zu beschleunigen.

Die Grenzen der Neigung lassen sich nach den bisherigen Erfahrungen von ¼ bis 3 Zoll für den laufenden Fuß der Grundlinie festsetzen; soll das Dach aber als Plattform dienen, ist eine Neigung von ¼ bis ¾ Zoll, bei welcher noch ein bequemer und sicherer Auftritt stattfindet, am passendsten. Ist eine solche Bedingung nicht zu erfüllen, wird der Abfall von 1 bis 3 Zoll gewählt werden können. Das größere Maaß ist besonders für öffentliche und ländliche Wirthschafts-

gebäude zu nehmen, bei denen leider nur zu oft die Aufmerksamkeit entweder ganz fehlt oder nur erst dann eintritt, wenn der Regen bereits einzudringen beginnt.

Ein stärkerer Abhang ist von keinem Nutzen, im Gegentheil, durch die damit verbundene Vergrößerung der Dachfläche und des Sparrwerkes, von Nachtheil. Nicht allein daß die Kosten dadurch bedeutend wachsen, so tritt damit auch der Uebelstand ein, daß der in dünnflüssigem Zustande überzubringende Theer rascher dem Abhange folgt, als er in die Lehmlage dringt, wobei dann die dem Forste näher gelegenen Theile weniger von der fettigen Substanz gesättigt werden. Ist eine größere Neigung, etwa wegen der Beibehaltung eines alten Dachverbandes, unvermeidlich, so treten in der Behandlung auch gleich einige Schwierigkeiten ein, die kein so vollkommenes Dichten zulassen. Der Theer kann dann nur in dickflüssigem Zustande durch wiederholtes Bestreichen mittelst eines Pinsels übergebracht werden, wobei der Erfolg aber weit geringer ist, als wenn der letztere in kochendem Zustande auf die weniger geneigte Fläche, ohne rasch abfließen zu können, übergegossen wird.

Die Traufe zur Ableitung des Wassers über die Gesims- oder Sparrenkante läßt sich auf sehr verschiedenem Wege bilden. Es werden dazu gewöhnliche Dachsteine (Biberschwänze, Flachwerk), hartgebrannte, dünne Fliesen und Metallstreifen benutzt. Die beiden erstern sind besonders bei massiven, die letztern bei hölzernen Gesimsen zu gebrauchen; indessen können auch die Biberschwänze bei Holzconstructionen mit Vortheil verwandt werden, wenn eine besondere Einrichtung der Sparren, wie sie auf Tafel I. Figur 6. speciell detaillirt ist, und für ländliche Wirthschaftsgebäude mit Recht empfohlen werden kann, gewählt wird. Alle gebrannten Steine haben, in Bezug auf inniges Festhalten der überzubringenden Lehmmasse und die Unveränderlichkeit ihrer Lage, den Vorzug vor

den Metallstreifen, welche sich der Masse nicht so innig anschließen, und bei veränderter Temperatur zum Nachtheil der Sache beweglich werden.

Bei den in der Steinconstruction nachgebildeten Holzgesimsen (Tafel II. Figur 45. und 48.) und den weit über die Hauptmauer hinausragenden Sparren, welche für flache Dächer, durch den Charakter des Holzbaues besonders motivirt, mit mehr oder weniger Ornament, auf Tafel I. und II. in den Fig. 1. bis 5. und 44., im Detail dargestellt sind, sind die Metallstreifen am zweckmäßigsten zu verwenden. Man benutzt dazu Zink- oder Eisenblech. Ersteres ist wegen seiner leichtern Dehnbarkeit und der weniger rauhen Oberfläche nicht so gut wie das letztere, welches der Temperaturveränderung besser widersteht und nur seines höhern Preises wegen mitunter dem Zinkbleche nachgesetzt wird. Dieses muß dann aber nicht zu schwach, sondern von solcher Stärke genommen werden, daß der Quadratfuß mindestens 1½ bis 2 Pfund wiegt. Bei Benutzung eines schwächern Blechs, wie es vielfach durch Umbiegen verdoppelt gebraucht wird, findet sich der Nachtheil, daß bei nicht hinlänglicher Erwärmung des Zinks durch das Niederschlagen feine Risse entstehen, die sich mit der Zeit immer mehr erweitern. Der einfache Streif stärkeren Blechs, an der vordern Kante durch einen kleinen Wulst steifer gemacht, ist daher dem doppelten schwachen Bleche jedenfalls vorzuziehen.

In einer Breite von 6 bis 8 Zoll, mit einem Vorstoße von 1½ bis 2 Zoll, wird nun über die letzte Latte oder Schwarte, (Figur 1., 2. und 5.) mit gegenseitiger, zwei bis dreizölliger Ueberdeckung der Stöße, der Länge nach der Blechstreif gelegt, und in kurzen Zwischenräumen von 3 bis 3½ Zoll, um weniger Spielraum für etwaige Dehnung zu geben, mit schwachen Brettnageln befestigt. Selbst bei nur geringen Temperaturunterschieden findet schon ein nachtheiliges Dehnen Statt, welches die bis auf die Vorderkante hinübergelegte Lehm-

masse in feiner Spalte vom Bleche ablösen läßt, wobei das abfließende Regenwasser dann vermöge der Capillarität eher in diesen Riß dringt, als es über die Traufe fällt. Ist nun die Deckmasse nicht ganz vom Theer durchdrungen gewesen, so fängt sie von unten an aufzuweichen, welches aber nicht früher bemerkt werden kann, als bis ein Leck hinter dem Streifen entstanden ist; ein nachtheiliger Umstand, der bei geringer Vorsicht sich nur zu oft ergiebt. Selbst die Glätte des gewalzten Zinkblechs verhindert ein festes, wasserdichtes Aufliegen der Deckmasse, dem aber durch einen zweimaligen besandeten Anstrich, zuerst mit heißem, dann mit dickflüssigem, kaltem Steinkohlentheer in etwas abgeholfen werden kann. Die durch den groben Sand entstehende, rauhe Oberfläche ist, wie eine mehrjährige Erfahrung lehrt, schon geeigneter, die Deckmasse fest anliegend zu machen, ohne daß durch das im Theer enthaltene Ammoniak ein nachtheiliges Orydiren des Zinks entstanden ist. — Dem Dehnen und Heben des Streifs läßt sich besser noch dadurch entgegenwirken, wenn ein stärkerer Zink- oder Eisenblechrand von 4 Zoll breit, mit einem Vorstoße von 1½ bis 2 Zoll über die Kante der Schalung hinausgelegt und in kurzen Zwischenräumen genagelt wird; über diesen ist dann ein zweiter Streif so darüber fortzubringen und zu befestigen, daß ein Umbug von ¾ bis 1 Zoll um das untere Blech gemacht werden kann, wodurch die Steifigkeit der Traufe außerordentlich gewinnt.

Das Eisenblech ist jedenfalls dem Zinkbleche hierbei vorzuziehen, weniger das verzinnte, doppelte Kreuzblech, dessen Oberfläche zu glatt ist, als das schwarze Sturzblech, von dem die Tafel 2¾ bis 3 Pfund wiegt, und dem durch Theeren und Besanden ebenfalls eine rauhere Oberfläche gegeben werden kann. Noch vortheilhafter ist es aber, wenn eine, freilich theurere, Eisenschiene von 2 bis 2½ Zoll Breite und $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{10}$ Zoll Stärke, auf dem innern Rande in kurzen Zwischenräumen mit

Nagellöchern versehen, auf der Vorderkante des Gesimses aufgeheftet wird, welche nicht allein unverändert festliegt, sondern auch jeden weiteren Nachtheil zu verhüten im Stande ist. Es kann überhaupt nicht genug empfohlen werden, die Metallstreifen in möglichst kleinster Berührung mit der Deckmasse zu bringen, und daher ist eine solche Construction vorzuziehen, wobei das Blech nicht auf der Schalung, sondern unterhalb der ersten Schwarte liegt, und um diese gebogen, von der Seite dagegen genagelt wird (Tafel I. Figur 3. und 4.). Zu diesem Zwecke muß dann an dem vordern Ende der Sparren so tief und breit ausgeschnitten werden, daß man ein 5 bis 6 Zoll breites Brettstück der Länge nach in den Schnitt legen kann. Auf dieses wird mit einem Vorstoße von etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll, ein 4 bis 5 Zoll ~~starkes~~ Eisenblech, die Tafel 3 bis $3\frac{1}{2}$ Pfund wiegend, geheftet und darüber fort das erste Brett der Schalung mit dem gegengenagelten Eisenblechstreifen gelegt, und letzterer vorn über den Vorstoß des Unterlageblechs umgebogen. Aehnliche Einrichtungen, wie sie auch bei dem Dache der hiesigen Universität, mit einem Streifen von 10 bis 12 Zoll breit, gemacht sind, haben sich außerordentlich bewährt. Die Feuchtigkeit kann hiebei, wenn wirklich ein Ablösen auf der vorderen kleinen Berührungsfläche eintritt, nicht in gleichem Maaße in die Lehmlage von unten hinaufziehen, und es sitzt auch außerdem die Masse, über die letzte Latte fortgebogen, außerordentlich fest.

Einfacher und minder kostbar kann die Traufe aus Dachsteinen bei Holzgesimsen nach der auf Tafel I. Figur 6. gegebenen Construction hergestellt werden, wobei die festaufliegenden Steine zur gegenseitigen Fugendeckung doppelt aufgehängt sind. An der Stelle der Doppeltlage kann ohne Nachtheil eine einzelne genommen werden, wenn jene für feine Gliederungen eines Gesimses zu massiv erscheinen sollte, da bei dem Hinüberlegen der Deckmasse bis auf die äußerste Kante der Steine

die Dichtung der Fugen hinreichend zu bewirken ist. Bei massiven Gesimsen werden die Dachsteine, nachdem zuvor die Nasen vermittelst des Hammers abgeschlagen sind, in Lehm- oder Kalkmörtel mit möglichst schwacher Fuge, mit einem Vorstoß von 1½ bis 2½ Zoll, über die äußere Kante gelegt, und später mit der Deckmasse zur vollständigen Dichtung ganz überzogen. Werden aber zur größeren Vorsicht doppelte Lagen gemacht, so muß die untere so viel tiefer gelegt werden, daß in der Dachfläche kein Buckel entsteht. Zur Ersparung von Steinen ließen sich diese auch nach der Länge vorlegen, da es keines so tiefen Eingreifens unter die Deckmasse zum Festhalten bedarf; alsdann müssen aber auch die gerundeten Spitzen der Dachsteine mittelst des Hammers gerade gearbeitet werden, wobei ein großer Verlust durch Bruch unvermeidlich ist. In Rücksicht dieses Verlustes und der entstehenden unregelmäßigen Fugen wird es zweckmäßiger sein, dünne, hartgebrannte Fliesen von 10 bis 12 Zoll Länge, 6 bis 8 Zoll Breite und ⅜ bis ½ Zoll Stärke, wie sie von den Töpfern gewöhnlich gefertigt werden, zu verwenden. Sie gestatten wegen ihrer scharfkantigen Form das Verlegen mit der schwächsten Fuge, welche mittelst eingedickten Theers gedichtet werden kann. Hiebei findet eben so wenig das Eindringen des Regens, als auch das Abheben der Fliesen Statt, wenn die Deckmasse, welche ein sehr festes Verbinden mit dem gebrannten Ziegelgute zuläßt, bis auf die Vorderkante hinüber gezogen wird. — Alle Giebelkanten werden auf gleiche Weise behandelt; sind diese und die übrigen Gesimse aber aus Schnittsteinen gefertigt, so wird, da bei ihnen wenige Fugen, in welche sich der Mörtel der Fliesen einsetzen kann, entstehen, der Metallstreif vorgezogen, welcher dann aber sehr stark, in kurzer Entfernung, mittelst in Blei vergossener Dübel zu befestigen ist.

Auf welche Weise die Bildung der Traufe auch bewirkt werden mag, so ist dabei besonders zu beobachten, daß kein

ansteigender, das Gefälle des Daches unterbrechender Rücken kurz vor dem Ueberstурz des Wassers stattfinde; daß im Gegentheil die Traufe an sich noch eine bedeutendere Neigung als das Continuum des Dachabhanges erhalte, wodurch Schäden, welche sich hier am ersten zeigen, am besten vermieden werden können. —

4. Von dem Belegen der Dachfläche und Dichten derselben mit Theer und anderen Compositionen.

Das zu den vorgenannten Operationen erforderliche Arbeitszeug und Geräth ist sehr einfach; es besteht für jeden auf dem Dache beschäftigten Arbeiter in einem Wassereimer, einer Mauerkelle, einem Sprengpinsel, einem 6 bis 8 Fuß langen Richtscheite, einem gewöhnlichen Reibe- oder Ziehbrette, einem irdenen 2 bis 2½ Quart fassenden Topfe und einem Theerpinsel. Zum Transport der Deckmasse dienen einige Mulden, und zum Kochen des Theers ein eiserner mit Füßen versehener Kessel oder Grapen von 15 bis 20 Quart Inhalt, welcher noch zweckmäßiger ohne Untergestell mit einer besonderen Feuerungsvorrichtung, einer sogenannten Chaudiere, in Verbindung gebracht werden kann (Tafel I. Figur 11. und 12.). Der gewöhnliche Tüncherpinsel der Maurer mit in Pech eingesetzten Borsten ist zum Theeren wegen des Ausfallens der letztern bei dem Eintauchen in die siedende Masse nicht gut zu gebrauchen; man kann daher lose Borsten, oder auch selbst Pferdehaare mit Bindfaden an Stöcken befestigen und einen solchen Wisch als Pinsel benutzen. Gewöhnliche Arbeiter, welche in der Regel mit der Mauerkelle nicht geschickt umzugehen wissen, können dieser ganz entbehren; sie

verrichten das scharfe Anwerfen und Vertreiben der Masse besser mit der Hand. Ein in den Putzarbeiten geübter Maurer versteht allerdings von der Kelle einen besseren Gebrauch zu machen, wie überhaupt von ihm die Ausführung des Lehmdaches vorzüglicher als von einem Tagelohnsarbeiter erwartet werden darf. Die Arbeit ist aber im Ganzen so einfach, daß die letzteren nach kurzer Uebung und bei einiger Anleitung gut damit zu Stande kommen, und dann natürlich wohlfeiler als die Maurer arbeiten. Bei der immer weiter schreitenden Anwendung der Lehmdächer haben sich in hiesiger Gegend Leute für diesen Gegenstand besonders ausgebildet, welche für sehr billige Remuneration die Unterweisung ungeübter Arbeiter übernehmen, und deshalb den Bauherren auf dem Lande und in den Städten, wo dergleichen Ausführungen noch nicht stattgefunden haben, besonders empfohlen werden können.

Die Deckarbeit beginnt zunächst mit der Anfertigung eines dünnen ¾ bis 1¼ Zoll starken Estrichs, der sogenannten Decklage, welche aus der präparirten Lehmmasse gleichmäßig über die ganze Dachschalung, ohne Ausschluß des Forstes der Grade und Kehlen, bis auf die Vorderkante der Traufe auslaufend übergelegt wird. Bei Dächern, die später nicht betreten werden sollen, ist eine Stärke von ¾ Zoll ausreichend, im andern Falle aber mindestens 1 Zoll zu nehmen.

Damit das von einem fertigen Theile ablaufende Regenwasser, auf einer Stelle gesammelt, nicht in das Innere des Gebäudes dringt, muß mit dem Belegen an der Traufe angefangen und so bis zum Forste hinaufgestiegen werden; bei abgewalmten Dächern ist es dann willkürlich, von welchem Punkte der Traufe ausgegangen wird, bei Giebeldächern hingegen ist es zweckmäßiger, an der äußersten Kante zu beginnen. Am besten ist es aber unter Anstellung mehrerer Arbeiter auf beiden Seiten des Daches von der Traufe nach dem Forste hinaufgehen zu lassen, damit die Hauptmauer des Gebäudes

bald gegen eindringende Nässe sichergestellt werde. Je größer die Anzahl der Arbeiter genommen wird, desto eher läßt sich die Sache beendigen. Zeitgewinn ist hier, wo das Gelingen der Arbeit so sehr vom Wetter abhängig ist, Hauptgewinn, und deshalb muß, um in der möglichst kürzesten Zeit, wenn es sein kann, in einem Tage damit zu Stande zu kommen, stets eine große Zahl Leute placirt werden. Die Arbeit läßt sich übrigens gut in einandergreifend fördern, wenn bei kleinen Dächern 3, bei größeren wenigstens 5 bis 7 Mann gleichzeitig angestellt werden, von denen 2 bis 3 mit dem Kneten und Zutragen der Deckmasse und des Wassers, die übrigen aber mit dem Anfertigen der Lehmlage zu beschäftigen sind. In langen Sommertagen, bei günstigem Wetter und regelmäßigen Dachflächen können 5 bis 7 Arbeiter in Accord angestellt bei einiger Uebung ein Gebäude von 34 bis 36 Fuß Tiefe und 50 bis 60 Fuß Länge in einem Tage vollkommen belegen; namentlich, wenn bei hohen Gebäuden irgend eine Winde-Vorrichtung angebracht ist, wodurch das Hinaufbringen des Materials und des Wassers erleichtert wird. Eine solche Vorrichtung, die sehr einfach durch Aufstellung eines kleinen Bockes und hinübergelegten Auslegers, an welchem eine Zugleine in einem Kloben gehend befestigt ist, gebildet werden kann, ist bei allen hochgelegenen Dächern, namentlich, wenn die schon fertigen Treppen sonst zum Transport benutzt werden müßten, sehr zu empfehlen. Durch das Hinaufschaffen des sehr beschmutzenden Theers und der Chaudieren geschieht nur zu leicht eine Verunreinigung an dem Holzwerke, die nur durch Abhobeln wieder zu beseitigen ist. —

Bei dem Belegen der Dachschalung selbst ist nun folgendes Verfahren zu beobachten. Zunächst wird die Stelle mit dem Pinsel stark angenäßt, dann die Deckmasse mit der Kelle zum bessern Eindringen in die Fugen stark aufgeworfen, ein wenig vertrieben und endlich mit dem Reibebrette vollständig

geglättet. Bedient sich der Arbeiter der Kelle nicht, so fertigt er aus der Deckmasse einen Ballen, wirft ihn scharf mit der Hand auf, breitet ihn aus und glättet ebenfalls mit dem Reibebrette, wobei alle vorstehenden Fasern der Lohe oder des Mooses sanft in die Masse gedrückt werden müssen. Zum genauern Festhalten der einmal angenommenen Stärke der Lage bedienen sich manche Arbeiter der hiezu als zweckmäßig empfohlenen, gehobelten Leisten von der Stärke des Estrichs und einer Länge von 8 bis 12 Fuß, welche sie in einer Entfernung von 2 bis 3 Fuß quer über die Latten legen, und den Raum dazwischen mit der Deckmasse ausfüllen und abebenen. Ist so ein Theil fertig gemacht, wird die erste Leiste in gleicher Entfernung gelegt, und so bis zum Ende fortgefahren. Der Gebrauch dieser Maaß-Leisten zeigt sich aber für das Verhalten der Lage sehr nachtheilig; nicht allein, daß zwischen zwei so gelegten Theilen eine später auszufüllende Lücke entsteht, so bilden sich auch dadurch lauter gerade Absetzstellen, in welchen bei raschem Abtrocknen sich jedesmal Risse der ganzen Länge nach zeigen. Besser ist es, wenn die Arbeiter die bei der Manipulation sehr hinderlichen Leisten fortlassen, die Stärke bloß mit den Augen messen, und zur Prüfung der Ebene sich eines auf die hohe Kante überzulegenden Richtscheits bedienen. Dabei kann die Lage in einer fortlaufenden Ebene ohne Absatzstellen gebildet werden; ist solche aber von zu großer Ausdehnung, daß sie nicht mit einem Male gefertigt werden kann, so muß eine möglichst unregelmäßige Abgrenzung stattfinden. Besonders zu vermeiden ist eine fortlaufende Ansatzstelle auf der Spitze des Forstes und den Gradkanten, auf welchen sich die Risse am ersten zeigen. Wo sich eine neue Lage einer älteren, schon etwas abgetrockneten anschließt, muß diese aufgelockert und so stark aufgeweicht werden, bis sie den Grad der Feuchtigkeit der neu gegenzulegenden Deckmasse hat.

Alle durch die Dachfläche tretenden Gegenstände, Mauern,

Pfeiler, Schornsteinkasten, Holzständer u. s. w. müssen nicht, wie es noch häufig geschieht, mit Blechstreifen umfaßt werden. Es wird in ihnen nur ein Falz ausgeschnitten, in welchen die Deckmasse unter Annässen der Fugen von unten nach oben steigend, hineingedrückt wird. (Tafel I. Figur 7.). Bei den Schornsteinen, welche über die Fläche des niedrigen Daches nicht hoch hinausgeführt werden dürfen, läßt sich ein gleicher Falz anwenden, wobei der übrige Theil des Kastens entweder ohne Putz durchgeführt, oder, wie in Figur 8. angegeben ist, die Deckmasse selbst als Mauerputz über die Wangen des Rohrs gezogen wird. Durch den um den Kasten gebildeten Wulst ist das Eindringen des Regenwassers in die Fuge vollständig verhütet. Aehnliche Wulste mit zwei- bis dreizölligem Querschnitte können auf der Dachfläche, in Ermangelung der Dachrinnen, über den Fenstern und Thüren mit zwei ansteigenden, in einer Spitze zusammenlaufenden Schenkeln in kurzer Entfernung von der Traufe mit Vortheil angelegt werden, indem der Absturz des Wassers dadurch zur Seite geleitet wird. Bei nicht zu langen Dachflächen ist ein solcher Wulst, ein wenig von der Giebelkante nach der Mitte der Dachfläche steigend, sogar anstatt der Dachrinnen mit gutem Erfolge benutzt, und das sämmtliche abfließende Wasser in die hier angebrachten Abfallsröhren geleitet worden (Tafel I. Figur 5.). Von dieser Einrichtung läßt sich auch während der Deckarbeit selbst, um das von einer bereits gefertigten Fläche ablaufende Regenwasser zur Sicherstellung der Mauern nach bestimmten Punkten zu leiten, Gebrauch machen; der in kurzer Zeit aus der Masse gefertigte Wulst läßt sich nach vorhergehendem Aufweichen sehr leicht wieder abnehmen. —

Wenngleich nun bei der Mischung der Deckmasse das richtige Verhältniß zwischen Lehm und Lohe beobachtet worden ist, so finden sich doch in der Regel nach der Vollendung der Lage kleine Risse, besonders wenn die Sonne gleich nach dem Auf-

bringen sehr heiß scheint. Dies liegt theilweise in dem verschiedenen Grade der Nässe an einzelnen Stellen, theilweise in der ungleichmäßigen Einwirkung der Luft, indem die obere Fläche derselben ganz, die untere aber nur in der Breite der einzelnen Spalten zwischen den Latten bloßgestellt ist. Daß hierin das Reißen besonders zu suchen ist, lehrt der Umstand, daß bei dem Uebertragen einer zweiten Lage über die erste, wobei die Luft nur von einer Seite einwirken kann, sich wenige sehr kleine, oft gar keine Sprünge zeigen.

Diese Risse lassen sich aber leicht beseitigen, und darf deshalb keine Besorgniß gehegt werden. Sind sie nur klein, und ist die Lage so weit abgetrocknet, daß darauf ohne Spuren zurückzulassen umhergegangen werden kann, so lös't man in einem mit Wasser gefüllten Eimer gereinigten Lehm auf, bis daraus eine etwas dickflüssige Masse entsteht, und überzieht damit mittelst eines großen Sprengpinsels die ganze Fläche. Alle kleinen Risse werden dadurch vollkommen zugeschlämmet; bei größeren mehr nach allen Richtungen sich verlaufenden Sprüngen kann durch gleichmäßiges Begießen der Lage vom Forste nach der Traufe mittelst einer gewöhnlichen Gießkanne mit feiner Brause dem Uebelstande noch besser abgeholfen werden. Es löset sich dadurch ohne Nachtheil für die Lage so viel Lehm, als zum Zuschlämmen der Risse erforderlich ist, ab, wobei das Wasser so wenig in den abgetrockneten Estrich eindringt, daß geringe Sonnenblicke hinreichend sind, jede Spur des Annässens verschwinden zu machen. Jedenfalls ist diese Operation einfacher und sicherer, als das Ausfüllen der Risse mit feinem Sande. Bei Benutzung der Sägespäne anstatt der Lohe ist aber das Dichten der Risse mit Sand vorzuziehen, indem durch ein starkes Benetzen der Lehm sich von den feinen Sägespänen ablöset, und letztere dann vom Wasser mit fortgeführt werden. Das Ablösen des Lehms zeigt sich hiebei auch nicht so gleichmäßig wie bei der Lohe, so daß sich hier ein-

zelne kleine Rinnen und Vertiefungen bilden, deren Ausgleichung nachher sehr schwierig wird. —

Ein gleiches Resultat, wie durch Benetzen mit der Gießkanne entsteht, bringt noch wirksamer ein inzwischen eintretender Regen hervor, wodurch auch die kleinsten Poren gedichtet werden und der Vortheil entsteht, daß die stark beregnete Lage später bei dem Wiederabtrocknen selten Risse bekommt, und sehr eben, elastisch, fast einem groben Filze ähnlich erscheint. Zu gleichem Zwecke ist auch mehrfach mit Vortheil das Abebenen und Zusammenpressen der ganzen Lage mittelst einer gewöhnlichen Garten-Walze von Eichenholz von 2 Fuß Durchmesser, in Anwendung gebracht; dieß muß aber geschehen, so bald der Estrich noch nicht ganz abgetrocknet ist, damit er dem Drucke der Walze noch ein wenig nachgiebt. Dieses Mittel setzt aber voraus, daß eine ganz ebene Schalung und gleicher Auftrag der Masse stattfindet, weil im entgegengesetzten Falle keine gleichmäßige Compression und deshalb auch kein gleichzeitiges Austrocknen möglich ist, und das Reißen also nicht unterbleiben wird.

Sind in Folge schlechter Mischung der Deckmasse bei raschem Abtrocknen bedeutende Spünge, bis zur Breite von einem halben Zoll und darüber, entstanden, so ist es am geeignetsten, diese durch Ausschneiden zu erweitern, die Ränder aufzuweichen und mit neuer Deckmasse fest auszulegen. —

Die frisch aufgebrachte nasse Lage wird, besonders wenn sie mit Lohe und nicht mit Sägespänen, Kaff, oder Hechsel gemischt ist, durch einen kurzdarauf fallenden Regen nicht in einem solchen Grade abgespült oder aufgeweicht, daß ein Durchdringen der Näſſe zu befürchten steht; und deshalb darf auch das Decken durch Regentage, wenn sonst die Arbeiter nur Stand halten wollen, nicht unterbrochen werden. Nach unausgesetzten mehrtägigem Regen, gleich nach Vollendung der Arbeit, findet aber zuweilen ein Durchtröpfeln und später eine

Verminderung der Stärke der Lage Statt, jedoch selten so bedeutend, daß das Aufbringen einer ganz neuen Lage nothwendig werden sollte. Hiezu muß aber jedenfalls geschritten werden, wenn der Estrich, ohne jemals auszutrocknen, Monate hindurch dem Regen preisgegeben gewesen ist, und die Masse, theilweise in Verwesung übergegangen, mistartig erscheint. Unter solchen Umständen ist es besser, sie herunter zu nehmen, die durchnäßte Schalung trocknen, und dann eine neue Lage bei günstiger Witterung auflegen zu lassen, wodurch bei der Wohlfeilheit des Materials und der Arbeit nur ein sehr geringer Kostenaufwand entsteht. Es ist sogar anzurathen, auch bei einer minder verdorbenen Lage, wenn sich die Schalung sehr durchnäßt darstellt, zu deren Beseitigung zu schreiten, da das Erhärten des Lehms wegen des allmäligen Wiederaufnehmens der in die Bretter eingedrungenen Feuchtigkeit nur sehr langsam von Statten geht; während nach völligem Abtrocknen der bloßgelegten Schalung eine neu aufgebrachte Lage bei günstigem Wetter in einem Tage vollkommen erhärtet ist.

Ist nach der Vollendung der Arbeit die Lage bereits abgetrocknet und gut erhärtet gewesen, so schadet ein mehrwöchentlicher, ja sogar ein Monate langer Regen fast gar nicht; gegentheils dient er, wie oben schon bemerkt worden, nur zur bessern Schließung aller vorhandenen Poren. Die Schalung leidet dadurch nicht, da das Wasser größtentheils dem Dachabhange folgend über die Traufe schießt. Durch mehrfache Erfahrungen bei Dächern, die den ganzen Winter über ohne dichtenden Ueberzug gestanden haben, ist dies vollständig bewährt gefunden; es zeigt sich sogar, daß, wenn eine solche Lage vor der gänzlichen Erhärtung mit Kies beworfen, dieser mit einem Reibebrett etwas in die Lage eingedrückt und dann mit einer etwas gröbern Schicht desselben Materials überschüttet wird, das Dach ohne weitern Ueberzug vollkommen für längere Zeit gedichtet werden kann. Hierdurch ist ein einfaches Mittel zur

raschen Herstellung von Dächern bei interimistischen Gebäuden, wie sie der Landmann zur Unterbringung von Getreide, Brennmaterial, Wagen- und Ackergeräth häufig gebraucht, gefunden, dessen Anwendung gewiß mit den geringsten Kosten verknüpft ist. —

Ist der Estrich in seiner ganzen Stärke vollständig getrocknet, welches in dem günstigsten Falle schon innerhalb 24 Stunden geschieht, so wird nun der erste Theerüberzug aus heißem, unvermischtem Steinkohlentheer gemacht, der seinen Zweck um so besser erfüllen wird, je wärmer die Sonne bei dem Aufbringen scheint. Zeigt sich jedoch das Wetter gerade unfreundlich, daß mit Gewißheit eine Unterbrechung der Arbeit durch Regen vorauszusetzen ist, so wartet man einen günstigern Zeitpunkt ab, da die Nässe, wie vorher schon bemerkt worden ist, keinen Nachtheil für die bereits getrocknete Lage hervorbringt. Eine jede Uebereilung mit diesem Ueberzuge vor gänzlicher Austrocknung, wie sie leider aus Furcht vor eintretendem Regen so oft stattfindet, ist für das Gelingen des Daches, da der Theer dann nicht tief genug oder gar nicht eindringt, vom größten Uebel. Ueber die Trockenheit des Estrichs muß daher vollständige Ueberzeugung gewonnen werden. Stellt er sich so hart dar, daß bei einem starken Drucke mit dem Daumen oder auch mit der flachen Hand nur ein sehr geringes Nachgeben fühlbar ist, oder wird auf eine Stelle gegossener heißer Theer augenblicklich so stark eingesogen, daß er ganz eingeschlagen erscheint, so ist dies ein sicheres Merkmal, daß das Wasser verdunstet ist und der Anstrich mit Nutzen gemacht werden kann. —

Ein bloßes Tränken mit kaltem Theer während eines warmen Sonnenscheins ist nicht ausreichend; der Theer muß vielmehr im kochenden Zustande, ganz dünnflüssig aufgetragen werden, damit er in die kleinsten Poren, wenn möglich durch die ganze Stärke der Lage, bis auf die Schalung dringt. Ist dies geschehen, so kann unmittelbar darauf der stärkste Regen

fallen, ohne irgend eine Wirkung hervorzubringen. Natürlich ist dabei mit dem Theer nicht zu sparen, sondern es muß davon so viel, als die Lage irgend aufzunehmen vermag und sich darauf, ohne abzufließen, halten kann, übergebracht werden. Dies erfordert aber, daß nicht bloß ein Bestreichen mit dem Pinsel, sondern vielmehr ein Ueberfüllen des mittelst kleiner Töpfe unmittelbar aus dem Kessel geschöpften Theers stattfindet, wobei mit dem Pinsel nur ausgebreitet und das Ablaufen von dem Dache verhindert wird. Um die Abkühlung des Theers vor dem Gebrauche zu vermindern, muß das Kochen unmittelbar auf dem Dache geschehen, wozu der Heerd entweder auf einem durchgehenden, mit Dachsteinen abzudeckenden Schornsteinkasten, oder bei dessen Ermangelung unmittelbar auf der Lage selbst angelegt wird. Es bedarf dazu nur einer Unterlage von Mauersteinen in Lehm gelegt, auf welche ein Kranz von gleichen Steinen, auf hoher Kante, mit einigen Zuglöchern gesetzt wird. Besser ist es allerdings, sich der auf Tafel I. Fig. 11. und 12. gezeichneten Chaudieren zu bedienen, die, weil sie leicht transportabel sind, bei dem Vorschreiten der Arbeit folgen können und deshalb große Erleichterung gewähren. Eine Gefahr erwächst aus der Benutzung dieser Vorrichtung nicht, indem alles Holzwerk, mit der Deckmasse überzogen, vollkommen geschützt ist; es ist nur darauf zu sehen, daß etwa herausfallende Kohlen vom Winde nicht auf andere Gegenstände fortgeführt werden, und daß bei einem durch vernachlässigte Aufsicht eintretenden Ueberkochen der brennende Theer nicht vom Dache läuft. So lange das Kochgefäß über dem Feuer bleibt, darf sich der Arbeiter nicht entfernen, und sobald ein hohes Steigen der Flüssigkeit sichtbar wird, muß die Abnahme sogleich geschehen, zu welchem Zwecke hölzerne Handhaben (Fig. 14.), die entweder durch den Henkel gesteckt, oder unter die Laschen des Kessels greifend gegengelegt werden, zu benutzen sind. Durch das Kochen an Ort und Stelle wird auch besonders das sonst unvermeidliche Uebergie-

ßen und Beschmutzen bei dem weitern Transport vermieden, wobei, wie oben schon bemerkt worden ist, der heiße Theer in Holz und geputztes Mauerwerk so tief eindringt, daß dessen gänzliches Beseitigen nur durch starkes Abhobeln oder Abschlagen des Putzes möglich ist.

Ist die ganze Lage auf solche Weise mit dem Ueberzuge versehen und dieser so weit eingeschlagen und abgetrocknet, daß bei einer Berührung mit den Fingerspitzen der Theer nicht mehr daran kleben bleibt, welches in der Regel bei warmem Wetter schon nach Verlauf von einigen Stunden geschieht, so wird dann der zweite Theerüberzug auf ganz gleiche Weise aufgetragen. Um den Theer aber consistenter und weniger flüssig zu machen, muß nun, nachdem derselbe sich mehr oder weniger dünnflüssig zeigt, ein größerer oder kleinerer Zusatz von Pech, Harz oder einer der anderen, im ersten Abschnitte beschriebenen, verbessernden Substanzen, in dem Verhältniß von 1/8 bis 1/4 des Gewichtes des Theers, gemacht werden. Die größeren Stücke dieser zum Theil sehr festen Ingredienzien erfordern zur leichtern Lösung vor dem Hineinthun in den Kessel eine Zerkleinerung, und man muß sie mit einer sehr geringen Quantität Theer über das Feuer setzen; erst nach dem gänzlichen Schmelzen derselben darf allmälig mehr Theer zugegossen werden. Bei einem entgegengesetzten Verfahren geschieht die Lösung sehr schwer, die hineingeworfenen Stücke halten sich schwimmend auf der Oberfläche, und selbst ein mehrstündiges Kochen des Theers vermag sie nicht gänzlich zu schmelzen, so daß man zur Vermeidung eines Zeitverlustes oft gezwungen ist, sie zum Theil wieder abzuschöpfen.

Der zweite Ueberzug darf nicht in so hohem Grade heiß wie der erstere übergebracht werden; im Gegentheil es ist die etwas abgekühlte, dickflüssige Masse, welche weniger rasch von der glatten Oberfläche des ersten Ueberzuges abfließt, vortheilhafter zur Bildung eines dickern, mit dem darüber zu bringenden

Sande ungefähr $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{10}$ Zoll starken Auftrages zu benutzen. Nur ein sehr kleiner Theil zieht hiervon noch in die untere Lage ein, und daher läßt sich mit einer gleichen Quantität Theers fast eine um $\frac{1}{3}$ größere Fläche belegen. Das Ueberziehen muß natürlich an dem Forste beginnen und an der Traufe aufhören, weil bei einem entgegengesetzten Verfahren die Arbeit erschwert und das Ablaufen vom Dache nicht ganz verhindert wird.

Um den Ueberzug mehr zu binden, gegen die Einwirkung der ihn verflüchtigenden Sonnenstrahlen und gegen Verletzung durch die Arbeiter bei der weitern Behandlung sicher zu stellen, muß nun ein gleichmäßiges Ueberstreuen von scharfem Sande, oder in dessen Stelle von einem der vorher beschriebenen Surrogate stattfinden. Es ist aber nicht vortheilhaft, den Sand in so großer Menge überzubringen, daß der Theer vollständig eingeschlagen mit demselben eine starre Masse bildet, sondern es darf nur so viel aufgebracht werden, daß der Ueberzug sich als eine weiche, fettige Lage darstellt, welche durch den Sand nur in dem Grade abgetrocknet erscheinen muß, daß auf derselben umhergegangen werden kann, ohne daß sie beim vorsichtigen Betreten mit den Füßen abgehoben wird. Von dem steten Weichbleiben und der gänzlichen Unversehrtheit dieses Ueberzuges hängt die Wasserdichtigkeit des Daches besonders ab, es muß daher den Arbeitern empfohlen werden, keine drehende Bewegung mit den Füßen, wodurch das Verschieben so leicht möglich ist, zu machen. Bei niedriger Temperatur erstarrt der wenig besandete Ueberzug in dem Maaße, daß nicht besondere Vorsicht nothwendig ist; bei heißem Sonnenschein hingegen klebt er leicht an der Fußbekleidung, besonders an Lederzeug, dem nur durch eine Ueberlage von Brettern für die Passage der Arbeiter abgeholfen werden kann. Das Besanden selbst läßt sich mittelst eines Drahtsiebes am einfachsten bewirken, mit welchem ein Arbeiter in kurzer Entfernung dem mit Theeren Beschäftigten folgt, so daß der

Sand unmittelbar nach dem Ausbreiten des Theers vor dessen gänzlichem Erkalten übergesiebt wird.

Nach Vollendung dieser Arbeit ist die Haupt- oder Decklage vollständig fertig, und man schreitet nun gewöhnlich zu einer zweiten, der sogenannten Schutzlage, bei welcher im Ganzen dieselben vorher beschriebenen Operationen, das Auflegen eines Estrichs aus der Deckmasse und der zweimalige Theerüberzug vorkommen. — Die Anwendung dieser Schutzlage geschieht keineswegs, wie irrthümlich behauptet ist, um dadurch unmittelbar größere Wasserdichtigkeit zu erzeugen, welche, wenn auch noch mehrere Lagen übereinander gelegt würden, nie daraus entstehen kann, und nur durch die fettigen, elastischen, nicht verflüchtigenden Ueberzüge hervorzubringen ist. Sie dient vielmehr dazu, diese letztere gegen die Sonnenstrahlen ganz sicher zu stellen, durch gänzliches Abschneiden von der Luft jede Verflüchtigung zu verhindern, einen vollständigen Schutz gegen äußere mechanische Einwirkungen zu gewähren und durch mehrfache Abwechselung von harten und weichen Lagen das Ganze in sich so elastisch zu machen, daß weder durch Betreten, noch durch andere stoßweise Einwirkungen Brüche entstehen. Bei allen zur öffentlichen Benutzung freigestellten Dächern und Balconen, bei denen durch Stühle, Tische, Spazierstöcke u. s. w. nur zu oft Beschädigungen eintreten, darf die Schutzlage deshalb niemals fehlen. —

Es kann aber nicht in Abrede gestellt werden, daß mit der Benutzung dieser Schutzlage unter bestimmten Verhältnissen auch einige Nachtheile verknüpft sein können, welche hie und da manche Stimme gegen ihre Anwendung hervorgerufen haben. Es findet sich nämlich, daß durch kleine in der Oberfläche durchaus nicht sichtbare Schäden das Regenwasser zwischen die Deck- und Schutz-Lage dringt, und den Lehm der erstern, da die Nässe nicht verdunsten kann, von unten zu aufweicht. Bei fortgesetztem Regenwetter bildet sich dann zuletzt

eine Zwischenschicht von Wasser, welche, wenn in der Decklage durch Zusammentrocknen des Holzwerks oder aus einem andern Umstande irgendwo ein Rißchen sich findet, plötzlich Lecken verursacht. Diese entstehen natürlich oft sehr weit entfernt von dem Punkte des Eindringens in der Schutzlage, und es bleibt, um die Reparatur wirksam unternehmen zu können, außerordentlich schwierig, den Sitz des Uebels aufzufinden. Bei dem Gebrauche einer einzigen Lage zeigt sich die schadhafte Stelle augenblicklich durch den unterhalb sichtbar werdenden nassen Fleck, wobei dann die Abhülfe rasch und am richtigen Orte gemacht werden kann. — Der vorhin angeführte Uebelstand ergiebt sich aber nicht jedesmal; es sind mir viele Dächer, schon im Sommer 1836 mit Deck- und Schutzlage erbaut, bekannt, bei denen seither auch nicht eine Spur von Nässe eingedrungen ist, was mich in meiner Ansicht von dem Nutzen der Schutzlage für zu betretende Dächer bestärkt hat.

Die Erfahrung hat mich aber gleichzeitig gelehrt, daß die Schutzlage von gleicher Stärke mit der Decklage nicht so vortheilhaft ist, als wenn für erstere eine geringere Stärke genommen wird. Ich halte eine Lage von ¼ bis ⅜ Zoll vollständig ausreichend welche zum ersten Mal mit heißem Theer so stark übergossen werden muß, daß sie ganz davon durchdrungen durchgehends eine schwarze Masse bildet. Ueber diese fort kommt dann der letzte Ueberzug aus einem der Atmosphäre gut widerstehenden Gemisch von Theer und einem der minder flüchtigen Harze. Daß eine solche Behandlung des Daches kostbarer als unter Fortlassung der Schutzlage ist, liegt in der Natur der Sache, und mag von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet die Doppellage für Land- und Wirthschaftsgebäude fortbleiben. Dann halte ich es aber für nothwendig, die Decklage in einer Stärke von mindestens 1¼ Zoll fertigen und den letzten Theerüberzug unter einem großen Zusatz von Harz, Asphalt u. s. w. möglichst dick überbringen und diesen sehr stark besanden zu lassen.

Daß unter Anwendung einer Schutzlage beim Uebertragen des Estrichs die Arbeit nicht von der Traufe, sondern umgekehrt von dem Forste aus beginnen muß, darf wohl nicht erst bemerkt werden, indem bei einem entgegengesetzten Verfahren das inzwischen auffallende Regenwasser zwischen die Decklage und den neu angelegten Estrich treten und nun so hoch aufstauen würde, bis es die Höhe des letztern erreicht hat. Das Annässen der mit der Deckmasse zu belegenden Stellen fällt hier fort, und nur der etwa auf der Oberfläche liegende, nicht gebundene, lose Sand wird mit einem Handfeger oder Borstenwisch, so weit die Arbeit fortschreitet, leise, ohne Verletzung des Ueberzugs von der Seite geschoben. Ist die Lage gänzlich ausgetrocknet, geschieht das Dichten mittelst der Theerüberzüge auf gleiche Weise.

Nach dem zweiten, sehr stark aufzubringenden Ueberzuge muß aber ein so dickes Besanden stattfinden, daß die schwarze Farbe des Theers dadurch ganz verschwindet und daß sich eine vollständig feste Kruste, auf welche die Atmosphäre sehr wenig einzuwirken vermag, bildet. Sollte der Sand durch heftigen Wind oder gleich darauf eintretenden Regen abgespült werden, so ist das Ueberstreuen, besonders bei warmem Wetter, wenn der Theer wieder durchzubraten beginnt, zu wiederholen.

Das auf solche Weise vollendete Dach muß in den ersten Tagen, nämlich bevor der Ueberzug nicht eine gewisse Consistenz erlangt hat, nicht unnütz betreten werden; nach wenigen Tagen kann dies aber ohne Nachtheil geschehen, und die glatte Fläche, auf welcher ihrer Elasticität wegen ein sehr angenehmer Tritt stattfindet, auch zu häuslichen Beschäftigungen aller Art benutzt werden. In Ermangelung von geräumigen Höfen und Gärten gewährt dies mit Topfgewächsen und Blumen zu umstellende Dach oft eine gute Aushülfe.

Wird statt des Steinkohlentheers in Verbindung mit Pech, Mineraltheer oder eine der anderen im ersten Abschnitte gedachten Mischungen zur Anfertigung des letzten Ueberzuges benutzt, so treten in der Behandlung einige Abweichungen ein, deren hier in der Kürze noch erwähnt werden muß.

Bedient man sich des Mineraltheers in Verbindung mit dem Koblaner Kitt, wie im Süden von Deutschland jetzt häufig geschieht, so muß, nach der vorangeführten Mittheilung aus Tübingen, zu dem ersten Ueberzuge eine Mischung von ³/₄ Mineraltheer und ¹/₄ Kitt, welcher letzterer in kleinen Stücken bei dem Kochen hinzugesetzt wird, genommen werden. Das Ueberwiegen des leichtflüssigen, zähen Theers in der Masse ist hier nothwendig, damit sie die Lage stärker durchdringen und bei einem etwa später entstehenden Ausdehnen des Estrichs, ohne zu zerreißen, nachgeben kann. Die ungeachtet des größern Zusatzes von Theer noch immer dickflüssig bleibende Masse wird mit großen Löffeln oder irdenen Töpfen übergegossen, mit einer Art Kelle oder Spatel ausgebreitet und dann mittelst eines Bügel- oder Plätteisens mit nicht zu kleiner Bahn zu einer dünnen Lage ausgezogen. Hiebei geschieht das Erhitzen des Eisens durch einen gewöhnlichen glühenden Bolzen oder hineingelegte brennende Kohlen. So lange der Ueberzug noch warm ist, muß jetzt eine dünne, gleichmäßige Schicht feinen, gereinigten Sandes mit Hülfe eines Siebes darauf gebracht werden. Hat die so gebildete Kruste nach kurzer Zeit einige Consistenz gewonnen, so wird der zweite Ueberzug nach behutsamem Abfegen des etwa locker gebliebenen Sandes auf gleiche Weise gefertigt. Hiezu wird aber eine Mischung aus ¹/₄ Theer und ³/₄ Kitt genommen, da diese wegen der geringen Flüchtigkeit und des langsamern Erweichens bei erhöheter Temperatur zweckmäßiger, als die mit dem größern Theerzusatze erscheint. Bei einigen mit den vorgedachten Ingredienzien bei den Fortificationsbauten zu Spandau gemachten Ver-

suchen ist das Schmelzen des Kitts, der zuerst in den Kessel gethan werden muß, unter einem Zusatze von Mineraltheer immer sehr langsam von Statten gegangen; durch eine Beimischung von Steinkohlentheer in dem Verhältniß von $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{5}$ des Gewichts ist diesem Uebelstande jedoch in etwas abgeholfen und zugleich die Masse bei dem Uebertragen mittelst starker Pinsel auf längere Zeit weich erhalten worden.

Bei Benutzung der Mischung aus Theer, Harz und gemahlener Kreide in dem Verhältniß von 5 Gewichtstheilen Theer zu $\frac{7}{8}$ Harz und $\frac{3}{4}$ Kreide muß die letztere in kleinen Portionen der kochenden Masse unter stetem Umrühren allmälig hinzugesetzt werden. Das Auftragen dieser etwas dickflüssigen Composition geschieht ebenfalls durch Uebergießen und Vertreiben mittelst starker Borstenpinsel, wobei, so lange die Masse noch warm ist, ein gleichmäßiges Ueberstreuen mit feinem Grande stattfinden muß. —

Ein gleiches Verfahren hinsichts des Auftragens und Besandens ist bei der Mischung aus Steinkohlentheer und dem schwerflüssigen Asphalt zu beobachten, welcher in dem Verhältnisse von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ des Volumens des Theers hinzugesetzt werden muß. Der Asphalt wird dabei in kleine, eigroße Stücke zerschlagen, mit wenigem Theer zunächst in den Kessel gethan, und nach dessen Schmelzen erst der weitere Aufguß gemacht. — Bedient man sich dagegen zur vollkommenern Dichtung des Heilschen Asphalt-Firnisses, so wird dieser zuvor erwärmt, mittelst eiserner Löffel auf den reingefegten, unbesandeten, ersten Ueberzug von Steinkohlentheer aufgetragen und nun mit einer Stielbürste, einem sogenannten Schrubber, wie zum Scheuern der Zimmer gebräuchlich ist, so dünn als möglich ausgebreitet. Diese Arbeit geräth am besten bei warmem, trocknem Wetter, es bildet sich dann eine außerordentlich reine, fast spiegelnde Fläche, welche mitunter ihres guten Ansehens wegen gar nicht einmal besandet wird, unerachtet dies zum Nachtheil in Bezug

auf die Verflüchtigung der Masse gereicht. Oft ist dieser Firniß auch unmittelbar auf die abgetrocknete Deckmasse gebracht, und der Anstrich mehre Male wiederholt worden; dies scheint jedoch, da der Firniß nicht so tief wie der dünnflüssige Theer in den Lehm dringt, und bei dem scharfen Reiben mit der Bürste einzelne Theile des letztern sich wieder ablösen, lange nicht so vortheilhaft zu sein, als wenn die Lage zuvor mit Theer getränkt und dadurch erhärtet worden ist. Dies letztere Verfahren bleibt auch außerdem wegen des geringeren Preises des Theers minder kostbar. —

Bei dem Gebrauch des Rungeschen Theerfirnisses, welcher seines langsameren Austrocknens und seiner Biegsamkeit wegen als zweiter Ueberzug der Decklage unter Anwendung doppelter Lagen am zweckmäßigsten erscheint, muß nach vollkommenem Austrocknen des abgeebneten Estrichs jedenfalls zuvor ein Tränken mit kochendem Steinkohlentheer, oder nach des Erfinders Angabe, mit einem Gemisch aus gleichen Theilen Nadelholz- und Steinkohlentheer geschehen. Darüber fort wird dann der mäßig erwärmte Firniß mittelst eiserner Löffel aufgegossen, mit einem Spatel vertheilt, und mittelst einer Stielbürste zu einem dünnen Ueberzuge ausgebreitet. Auf der glatten Unterlage ist die Arbeit ohne Schwierigkeit zu bewirken; umständlicher und überhaupt von minderem Erfolge ist es aber, wenn dieser Firniß nach der Gebrauchsanweisung unmittelbar auf die möglichst eben abgeriebene und von allen staubartigen Theilen befreite Lehmlage gebracht wird, wobei sich derselbe Nachtheil, den wir bei einer ähnlichen Behandlung des Heil'schen Asphaltfirnisses angegeben haben, findet. Eine Besandung nach erfolgtem Ueberzuge darf aber hier niemals fehlen, und muß, im Fall das Dach auch als Plattform benutzt werden soll, wegen des weicheren Verhaltens dieses Firnisses sehr stark und wiederholt aufgebracht werden, wodurch das Kleben an der Fußbekleidung allein vermieden werden kann.

Stellt sich das Präparat zu dickflüssig dar, so daß es sehr schwer zu behandeln ist, so muß es zuvor durch einen Zusatz von gleichen Theilen Holz- und Steinkohlentheer verdünnt werden, welche im Verein am wirksamsten gegen Verflüchtigung sein sollen; indessen haben mehrfache Versuche gezeigt, daß auch ohne den Zusatz von Nadelholztheer, der übrigens allein hiezu gar nicht verwandt werden darf, ein gleiches Resultat erreicht werden kann. —

Das Färben des Lehmdaches, welches selten bei den ganz angenehm erscheinenden Dachflächen, sondern nur bei aus nahen Standpunkten gesehenen Abdeckungen von Gesimsen, Attiken, Rinnen und dergleichen mehr, nothwendig wird, ist mit einiger Schwierigkeit verbunden. Man muß jedoch dazu schreiten, um das Schwarz des Theers, welches in einem solchen Falle einen zu grellen, widerlichen Abstich gegen den Farbenton der übrigen Mauerflächen bildet, verschwinden zu machen. Der Steinkohlentheer ist in seiner dunkeln Farbe so intensiv, daß eine Beimischung von einer größeren Quantität Pigments denselben wenig oder gar nicht verändert; zeigt sich auch anfänglich ein anderer Ton, so geht dieser nach kurzer Zeit wieder in das eigenthümliche Schwarz über. Selbst bei besandeten Theerüberzügen, welche länger als ein Jahr der Luft bloßgestellt und vollständig abgetrocknet gewesen sind, wird ein jeder Oelfarben-Anstrich, wenn er anfänglich auch rein steht, nach kurzer Einwirkung der Sonne braun und zuletzt wieder schwarz. Dem läßt sich, wie ich nach vielfachen Versuchen erprobt habe. nur durch einen vorhergehenden Ueberzug aus einer Lösung von Burgunder-Harz und Terpentin-Oel abhelfen. Diese muß aber mindestens zwei bis dreimal übergebracht werden, wodurch sich eine Decke bildet, welche der Theer auch bei dem heißesten Sonnenschein nicht zu durchbrechen vermag, so daß die darauf gestrichene Oelfarbe in dem gewünschten Ton stehen

bleibt. Ein auf diese Weise im Jahre 1836 gemachter Anstrich des Untersatzes einer Brüstungsmauer, welche mit der getheerten Masse geputzt worden war, hat sich seither vollkommen erhalten. Eine bloße Milderung der schwarzen Farbe der Dachfläche läßt sich durch starkes Ueberstreuen mit hellrothem Ziegelmehle statt des Sandes bewirken; da aber das daraus hervorgehende Braun nicht gleichmäßig wird, und außerdem das Ziegelmehl für die Haltbarkeit des Ueberzuges nicht so gute Dienste als der Sand thut, so ist dies gerade nicht zu empfehlen.

Daß die rechte Jahreszeit für das Anfertigen eines Lehmdaches der Frühling und Sommer ist, bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung. In den Herbstmonaten ist die Sonne selten kräftig genug, die Lehmlage, welche durch nächtliche Nebel wieder angefeuchtet wird, so vollständig abzutrocknen, daß der Theerüberzug gemacht werden kann. Leider ist dies gerade die Zeit, wo die meisten Gebäude, entweder wegen zu späten Beginnens oder wegen des ungehörigen Vorsatzes, selbst die größten Bauten in einem Jahre zu vollenden, unter Dach gebracht werden. In solchen Fällen bleibt nichts weiter übrig, als eine wohlfeile Interimslage von einem Zoll stark aus der Deckmasse zu bilden, diese mit scharfem Sande abzureiben und zu überwerfen; bei dem Eintritt der warmen Frühlingstage wird solche wieder abgenommen, die Schalung getrocknet und die Arbeit unter bessern Aussichten begonnen.

---

5. Von dem Belegen massiver Dachflächen der Gewölbe und Terrassen.

Eine große Dichtigkeit und einen weit festern Halt, als auf geschalten Dachflächen, gewinnt die Deckmasse auf Mauerwerk gelegt, wo sie sich so fest in die Fugen desselben setzt, daß sie völlig ausgetrocknet nur mittelst des scharfen Hammers wieder davon getrennt werden kann. Bei dem unveränderlichen Verhalten des Mauerwerks treten dabei nicht so leicht Reparaturen, wie bei einer Schalung ein, welche nur eine Folge des Zusammentrocknens des Holzwerkes sind und deshalb selbst bei der größten Vorsicht nicht immer vermieden werden können. — Eine anstatt einer Cement-Abdeckung über einer großen, unterwölbten Rampe gemachte Dorn'sche Lage, welche länger als ein Jahr hindurch täglich von einer großen Zahl mit Wassertragen beschäftigter Arbeiter begangen worden ist, zeigte, nachdem in Folge einer anderweitigen Bestimmung dieses Bauwerks der Abbruch desselben erfolgte, an keiner Stelle irgend eine Spur von durchgelassener Nässe, dagegen aber eine außerordentliche feste Verbindung mit dem Mauerwerke. — Diese Erfahrung, so wie ein mehrere Monate hindurch fortgesetzter Versuch mit einer Erdüberschüttung einer massiven, mit Lehm abgedeckten Mauer, wobei das auffallende Regenwasser der gut getheerten Lage gar keinen Schaden gebracht hatte, lehrt zur Genüge, daß in dieser Methode ein einfaches, wohlfeiles Mittel zur Abdeckung von Gewölben und Terrassen gefunden ist, welches bei vorsichtiger Behandlung auch gewiß mit Vortheil bei den Fortificationsbauten zu den Dosdanirungen benutzt werden kann. Die zu diesem Zwecke gewöhnlich ange-

wandten Cemente haben mit Ausnahme des Asphalts, wie vielfältige Erfahrungen beweisen, nicht vollständig befriedigt. Dies scheint allein seinen Grund in der nachtheiligen Sprödigkeit dieser Stoffe zu haben, welche außerdem in sehr hohem Preise stehn, und in der Behandlung außerordentlich umständlich sind. Die sehr wohlfeile Lehmabdeckung ist gegentheils in der Bearbeitung sehr einfach, giebt eine vollkommen elastische Lage, die mit einem wasserdichten Ueberzuge versehen die Nässe nicht gut durchlassen kann, da durch die Ueberschüttung mit Erde die Verflüchtigung der fettigen Bestandtheile des Theers durch die Atmosphäre gänzlich verhindert ist.

Im Allgemeinen ist das Verfahren bei dem Belegen des unter gleichen Neigungsverhältnissen abzudachenden Mauerwerks, sowohl in Rücksicht der Manipulation und der Stärke der Lage, als auch der Art und Weise der Dichtung mittelst der angegebenen Compositionen dasselbe, wie bei dem Abdecken einer Schalung. Es werden zu dem Ende die Fugen auf mehr als einen halben Zoll tief aufgekratzt und mit dem Pinsel stark angenäßt; dann wird die Deckmasse mit der Kelle oder mit der bloßen Hand fest aufgeworfen, vertrieben und endlich mit dem Ziehbrette geglättet. Bei dem Abtrocknen des so gebildeten Estrichs finden sich, da die Luft hier nur von einer Seite einwirkt, selten kleine Risse, wenn auch das Mischungsverhältniß zwischen Lohe und Lehm nicht ganz das richtige gewesen ist. Das Trocknen der Lage erfordert aber eine viel längere Zeit, besonders wenn die Mauer selbst noch Feuchtigkeit enthält, die von dem abtrocknenden Lehm allmälig wieder aufgenommen wird. Eine Täuschung über den richtigen Zeitpunkt des Auftragens des dichtenden Ueberzuges ist hier leicht möglich, und jede Uebereilung viel nachtheiliger, als bei dem gewöhnlichen Dache, wo das Entschwinden etwa zurückgebliebener Feuchtigkeit durch die Zwischenräume der Schalung von unten geschehen kann. Bleibt aber hier die Lage unvollkommen ausgetrocknet,

so dringt der Theer natürlich nur in geringe Tiefe von der Oberfläche ein, das Verdunsten der Feuchtigkeit findet nie mehr Statt, und die weiche Masse ist leicht Beschädigungen ausgesetzt. Bevor also durch eine Probe nicht das gänzliche Einschlagen des heißen Theers in die Masse, das sicherste Zeichen ausreichender Trockenheit, wahrgenommen wird, darf der Ueberzug nicht gemacht werden. Wird die Abdeckung mit einer Schutzlage von ¼ bis ½ Zoll Stärke versehen, die sich der erstern nach geschehener Besandung sehr fest anschließt, so trocknet diese von der feuchten Mauer getrennt rascher als die Decklage, und es findet hier über die richtige Zeit des Anfertigens des Theerüberzuges so leicht keine Täuschung Statt.

Bei den mit Erde zu überdeckenden Gewölben und Terrassen ist vorzüglich darauf zu sehen, daß sich die Estrichlage den umgrenzenden Mauern mittelst eines einzuschneidenden, etwas ansteigenden Falzes möglichst fest anschließt, damit die Erdfeuchtigkeit durch die hier unvermeidliche Fuge nicht unter die Lage dringe und solche aufweiche. Dieser Anschluß ist dann außerdem durch mehrfaches Ueberziehen zuerst mit heißem, und später mit kälterm durch Harz verbessertem Theer, oder noch zweckmäßiger mit Rungeschem Theerfirniß zu dichten. Dieser letztere scheint mir hiezu besonders geeignet, und wird, wenn über die besandete Oberfläche noch ein zweiter trockener Sandwurf gebracht und dann erst die Erdauffüllung gemacht wird, die Nässe gewiß abhalten.

Bei dem vorzüglichen Verhalten der Dorn'schen Masse auf Mauerwerk versteht es sich von selbst, daß auch bei gewöhnlichen Dächern alle in die Dachebene fallenden Mauern, Gesimse u. s. w. nicht mit Latten oder Brettern versehen werden, sondern nur ein genaues Abgleichen mit der Oberfläche der dagegen stoßenden Schalung hervorgebracht und dann die Masse übergelegt wird. — Die letztere läßt sich auch statt des gewöhnlichen Mörtelputzes zum Ueberziehen von

geradem Mauerwerk benutzen, wenngleich das Theeren der senkrechten Fläche mit Schwierigkeit verknüpft ist. Ein damit bei einem rohen Kalkstein-Mauerwerk gemachter Versuch, wobei der heiße Theer vermittelst eines Pinsels übergetragen wurde, hat sich vollständig bewährt, indem die ohne Traufe aufgeführte Terrassenmauer, mit der Fronte gegen Abend gerichtet, nun schon seit drei Jahren der Witterung preisgegeben ist, ohne die geringste Beschädigung erlitten zu haben. Es wird freilich wegen der größern Kostbarkeit und der unangenehmen schwarzen Farbe selten davon Gebrauch gemacht werden, indessen möchte ein solcher Putz anstatt des leicht abfallenden Kalk-Mörtels bei Mauern, gegen welche ein Spalier von Weinreben gezogen werden soll, wegen des bessern Abhaltens der Nässe und der stärkern Aufnahme der Sonnenstrahlen von vielfältigem Nutzen sein.

6. Von den Reparaturen des Lehmdaches.

Der seit der ersten Anwendung des Lehmdaches verflossene Zeitraum von 5 Jahren scheint vollständig ausreichend, uns über die Dauer, das Verhalten, die eintretenden Schäden und die Art und Weise, ihnen abzuhelfen, Belehrung zu geben. Mit Gewißheit läßt sich nun annehmen, daß bei gehöriger Aufsicht und bei recht zeitiger Erneuerung des durch die Atmosphäre langsam verflüchtigenden Ueberzuges die Dauer außerordentlich groß, größer wie bei Stroh-, Rohr-, Ziegel- und Zinkdächern sein kann, da hier von der Vernichtung der übrigen Substanzen, außer dem Steinkohlentheer, nicht die Rede ist. Besteht der letzte Ueberzug nur aus diesem und Harz, so zeigt sich, daß in Verlauf von drei Jahren die Masse so weit verflüchtigt wird, daß ein neuer, im Ganzen wenig kostbarer Auftrag ge-

macht werden muß. Die seit kurzer Zeit erst in Anwendung gekommenen neuen Compositionen, über welche uns keine so lange Erfahrung zu Gebote steht, scheinen aber nach ihrem bisherigen Verhalten zu bessern Aussichten zu berechtigen. Von allen durch den Witterungswechsel herbeigeführten Einwirkungen schadet dem fertigen Dache weder Regen und Schnee, noch Frost, sondern nur allein die Sonnenhitze durch Entziehen der flüchtigen Theile des Theers und durch das schärfere Austrocknen der Schalungshölzer. Aus dieser Ursache finden sich auch die Lecken am ersten, wenn nach andauernd warmen Tagen starker Regen eintritt. Der Schnee häuft sich natürlich, wenn er ruhig fällt, etwas höher als bei spitzen Dächern, von denen er leicht abrollt; bei heftigem Treiben aber wird er von der ganz glatten Oberfläche leicht abgewehet, und bleibt nur davon in den Winkeln hinter den Schornsteinen liegen. Das Abfegen ist bei der geringen Neigung des Daches mit Leichtigkeit zu bewirken, indessen gerade nicht nothwendig erforderlich, da kein besonderer Nachtheil aus dem Liegenbleiben hervorgeht. Nur bei den vertieften, der Dachfläche sich unmittelbar anschließenden Kastenrinnen möchte eine solche mit geringer Mühe verknüpfte Vorsicht wohl anzurathen sein. —

Die am häufigsten eintretenden Schäden bestehen in kleinen Rissen, welche durch beide Lagen, oft in ziemlicher Länge sich erstrecken, und unmittelbar aus dem Zusammentrocknen der Schalung, des Sparrwerkes, oder aus dem nothwendigen Setzen des ganzen Gebäudes hervorgehen. Aus diesem Grunde zeigen sie sich auch in der ersten Zeit mehr als in der spätern, so daß die Beseitigung solcher Uebelstände in immer länger werdenden Zwischenräumen wiederkehrt. Eine specielle Aufsicht darf hienach in den ersten Jahren nicht unterbleiben, besonders wenn das zur Schalung und dem Dachverbande verwandte Holz nicht trocken genug gewesen ist, oder die freiliegenden Längen desselben in so geringem Maaße unterstützt sind, daß nachtheilige

Einbiegungen unvermeidlich werden. Bei Benutzung des geschnittenen Halb- und Kreutzholzes, welches weniger als das einstämmige, oft mit vielem Splinte versehene Mittel- und Klein-Bauholz zusammentrocknet, ist der Uebelstand nicht so bedeutend. In Ermangelung trockener Hölzer hat man es hier selbst nicht als eine übertriebene Vorsicht gelten lassen, die eingeschalte Dachfläche zuvor mit Dachsteinen, von denen die Nasen abgeschlagen sind, in Lehm zu belegen und hierauf erst eine einfache Decklage zu bringen. Die Steine verhindern, wenn das Holz wirklich reißt und schwindet, daß die daraus hervorgehende Bewegung der Lage in dem Grade mitgetheilt wird, daß dadurch Sprünge und Risse entstehen. Mit einem solchen Verfahren ist aber eine Mehrausgabe für das Verlegen von 300 Dachsteinen, im Betrage von ungefähr 4 Thlr. für die Quadratruthe, verbunden.

Die wenig kostbaren Reparaturen lassen sich im Ganzen sehr einfach von jedem ungeübten Tagelöhner, selbst von dem Hausgesinde bewirken, und erfordern nur weniges Geräth, welches mit dem Material in einem kleinen Verschlusse des stets geräumigen Dachbodens immer vorräthig gehalten werden kann. Schwieriger ist es aber, die Schäden in ihren ersten Anfängen gleich wahr zu nehmen, und bei dem weiteren Umsichgreifen den eigentlichen Sitz des Uebels aufzufinden, wenn besonders Doppeltlagen in Anwendung gekommen sind. Durch rasches Abhelfen der kleinsten Uebelstände kann größeren Reparaturen auf immer vorgebeugt werden, und deshalb liegt es ganz im Interesse der Hausbesitzer, sich durch eigene, mit so geringer Mühe verknüpfte Anschauung von dem Zustande des Daches zu überzeugen, oder die Beaufsichtigung einer zuverlässigen Person anzuvertrauen. —

Kleine Risse in der Lage sind durch Zuschlämmen mit Lehm, durch starkes Uebertheeren und Besanden zu dichten; sind solche aber größer, nach mehreren Richtungen verlaufend, so ist es

besser, sie durch Ausschneiden etwas zu erweitern, mit Deckmasse fest auszulegen, und nach gehörigem Austrocknen stark zu übertheeren, wobei besonders der Rungesche Theerfirniß gute Dienste leistet. Ist jedoch vorauszusetzen, daß durch eintretenden Regen das Austrocknen der Deckmasse nicht gehörig vorsichgehen wird, so ist anstatt der letztern ein Gemisch aus völlig trocknem, gepülverten Lehm, Steinkohlentheer und Holzkohlenpulver anzuwenden, welches mittelst eines Spatels fest in die Risse eingedrückt wird. Hiezu können auf 2¾ Metzen Lehm und 1⅜ Metzen Kohlen 4 Quart. Theer genommen und diese Ingredienzen unter tüchtigem Umrühren in einem Kessel über Feuer erwärmt werden. — Findet sich aber, daß in Folge vernachlässigter Aufsicht ein Theil der Lage ganz aufgeweicht ist, wie dies bei fehlerhafter Rinnenconstruction, überhaupt am häufigsten an der sehr gefährdeten Stelle der Einmündung der Rinnen in das Abschußrohr eintritt, so muß bei günstigem Wetter die schadhafte Stelle, um das inzwischen aufschlagende Regenwasser nach anderen Punkten ableiten zu können, zunächst mit einem Wulste aus der Deckmasse umschlossen und dann die aufgeweichte Fläche bis auf die Schalung ausgeschnitten werden; wobei, wenn zwei Lagen stattfinden, die Schutzlage gegen die Decklage um etwas weiter ausgehoben wird, damit die Fugen nicht unmittelbar über einander treffen. So tief als der Theerüberzug an den Rändern der ausgehobenen Stellen eingedrungen ist, wird auf ungefähr zwei Zoll Breite mit einem Messer fortgeschnitten, dann die Begrenzung aufgeweicht, die Stelle fest mit neuer Deckmasse ausgelegt und nach gehöriger Austrocknung stark übertheert und besandet. In der Zusammensetzung des alten mit dem neuen Theile finden sich in der Regel kleine Risse, welche mit Lehm zugeschlämmt, oder auch mit gewöhnlichem Eisenkitte fest ausgelegt werden können. Letzterer ist überhaupt jetzt mehrfach zu dem Ausschmieren der Sprünge mit Vortheil benutzt worden; er besteht aus

einem Gemisch von einem Theile getrockneten Thonpulvers und einem Theile Eisenfeilspänen, mit Essig zu einem steifen Brei angerührt. —

Je geringer die Mühe ist, dergleichen Reparaturen bei gutem Wetter auszuführen, desto größer ist sie, wenn man dieselben bei ununterbrochenem Regen und zu einer Jahreszeit, wo die Sonne nicht mehr kräftig wirkt, vornehmen muß. Finden sich in Folge entstandener Sprünge zur Zeit nassen Wetters Lecken, so ist die einfachste Aushülfe, durch Ueberlegen eines Wulstes das von der Fläche kommende Wasser davon abzuleiten, und zur weiteren Dichtung günstigere Witterung abzuwarten. Tritt diese aber nicht ein, so sind die Risse, wenn die Ränder derselben nicht schon zu stark aufgeweicht sind, mit dem vorher beschriebenen Kohlenmastic, welcher das Wasser nicht so leicht in sich aufnimmt, fest auszulegen. Ist das Aufweichen aber bereits eingetreten, so bleibt nichts übrig, als die Ränder zuvor mittelst Kohlenfeuers, auf einem Bleche angezündet, zu trocknen, mit dessen Gebrauche keineswegs irgend eine Gefahr verknüpft ist, da die Masse gar nicht brennt. Ein Gleiches muß geschehen, wenn größere Flächen sich ganz aufgeweicht darstellen, welche dann durch das Kohlenfeuer an der Oberfläche soweit abzutrocknen sind, daß der heiß aufzubringende Theer mindestens 1 Linie tief eindringt. — Eine noch bessere Abhülfe läßt sich aber bewirken, wenn eine solche Stelle mit starkem, in heißem Theer getränkten Löschpapier, mit gegenseitiger Fugendeckung belegt und die Begrenzung dieser Papierfläche stark mit Theer überstrichen wird. Im vergangenen Winter gewonnene Erfahrungen bestätigen zur Genüge, daß dieses Mittel, im Herbst angewandt, den ganzen Winter hindurch seinen Zweck vollständig erfüllt hat. Ist der Estrich inzwischen wieder trocken geworden, welches bei einfacher Lage wegen des Verdunstens des Wassers durch die Zwischenräume der Schalung möglich ist, so darf eine solche Stelle bei warmem Son-

nenschein nur mit einem neuen Ueberzuge versehen werden; bleibt sie aber weich, so muß sie bei günstigem Wetter vollständig abgehoben und dann, wie oben angegeben ist, durch eine neue Lage ersetzt werden. —

Bei richtiger, sorgfältiger Behandlung in der ersten Anfertigung treten dergleichen Schäden nicht immer ein; es sind hier viele Dächer aufzuweisen, bei denen keine andere Reparatur, als ein erneuerter Ueberzug nach Verlauf von drei Jahren nothwendig gewesen ist.

Die Verschiedenheit in dem Verhalten des Daches hat neben dem im Ganzen sehr günstigen Urtheile auch manchen Vorwurf laut werden lassen; forscht man indessen den Ursachen des letztern näher nach, so findet sich nur zu oft, daß er seinen Grund in nachlässiger Behandlung, oder in ganz eigenwilligen Abänderungen von den einmal feststehenden Regeln hat, welche in der guten oder tadelhaften Absicht unternommen worden sind, Neuerfundenes an die Stelle des schon bewährten Alten zu setzen. —

II.

Das Lehmplatten-Dach.

Die unverkennbar großen Vortheile der in den vorhergehenden Abschnitten speciell beschriebenen Construction des Dorn'schen Lehmdaches sind, wie nicht in Abrede gestellt werden kann, nach einer Richtung hin auch mit einem wesentlichen Nachtheile verknüpft, dessen Beseitigung leider nicht in der Macht des Bauenden steht. Dies ist die unbedingte Abhängigkeit des Gelingens von einer warmen und trocknen Witterung, ohne welche nun einmal kein gutes Resultat hervorgebracht werden kann. Im Sommer sind zwar wenige heitere Tage vollständig hinreichend, um bei rasch in einander greifender Arbeit zum Ziele zu kommen; bleiben aber auch diese aus, wie es im Laufe des verflossenen Jahres der Fall war, in welchem nach einzelnen sehr warmen Frühlingstagen fast Monate hindurch keiner ohne Regen geblieben ist, so wachsen die Uebelstände in gleichem Maaße wie im Spätherbste, wenn die Sonnenstrahlen zur Austrocknung des Lehms nicht mehr wirksam genug sind. Sehr bittere Klagen sind im vergangenen Jahre über diesen Nachtheil laut geworden und haben der Methode manchen öffentlich ausgesprochenen Tadel zugezogen. Die wenigen sehr warmen Tage im Anfange des Monats Mai wurden von Vielen zur Belegung von Dächern benutzt, die wegen des gleich darauf eintretenden, unausgesetzten Regens bis zum Schlusse des Monats August unvollendet bleiben mußten, und so, den Fortschritt des innern Ausbaues gänzlich hemmend, manchen Bauenden mit banger

Besorgniß über den endlichen Ausgang erfüllten. Durch die ausgezeichneten, günstigen Tage der zweiten Hälfte des Septembers sind zum Glücke alle diese Dächer noch außerordentlich gelungen, und dieser Umstand hat anstatt der Klage, bei den sonstigen Vorzügen dieser Methode, neue Anerkennung hervorgerufen.

Um allen Uebelständen dieser Art gänzlich vorbeugen und zu jeder Jahreszeit, unabhängig von der Witterung, bauen zu können, sind nicht allein eigenthümliche Vorrichtungen, sondern auch neue, von der Dorn'schen mehr oder weniger abweichende Constructionen in Vorschlag gebracht worden. Zu den erstern gehört die Benutzung eines leicht aufzustellenden Zeltes, unter dessen Schutz das Dach stückweise gefertigt werden kann, oder die Errichtung eines leichten, mit Brettern abzudeckenden Interimsdaches über die ganze Dachschalung. Beide Mittel, hier schon in Anwendung gebracht, werden für große Dachflächen nicht allein sehr kostbar, sondern erschweren außerdem die Behandlungsweise im hohen Grade. Günstiger erscheinen in dieser Rücksicht die neuern Constructionen, zu denen das Lehmplattendach und die verschiedenen, weiter unten beschriebenen Masticdächer gehören.

Das Lehmplattendach wurde hier zuerst von dem Königl. Landbaumeister Herrn Nietz, bei der von ihm erbauten, in vieler Beziehung ausgezeichneten Eisengießerei und Maschinenbauanstalt des Herrn Borsig, angewandt. Der Herr Erfinder beabsichtigte mit dieser Methode, sich nicht allein weniger abhängig von andauernder guter Witterung zu machen, sondern auch die Anfertigung der Lehmplatten ganz unabhängig von der Bauausführung betreiben zu lassen, und so einen neuen Gewerbszweig hervorzurufen, welcher uns zu jeder Zeit mit den Dachplatten, als einem vorräthigen Handelsartikel, versorgen könne. Sollte sich die weitere Erfahrung über das Verhalten dieses Daches so günstig wie bisher aussprechen, so

wird dem Erfinder die Anerkennung einer Verbesserung nicht versagt werden können.

Die einfache Construction dieses Daches besteht im Wesentlichen in der Anfertigung von Lehmplatten, welche in eine dünne Estrichlage mit scharfer Fuge auf Schalung verlegt, und dann mittelst eines fettigen Ueberzuges und starker Besandung vollständig wasserdicht gemacht werden. Das dazu erforderliche Material ist dasselbe, wie bei dem Dorn'schen Dache, auf dessen specielle Beschreibung im ersten und zweiten Abschnitte wir mit dem Bemerken zurückweisen, daß auch die hier angeführten Surrogate genommen werden können. Aus einem Gemisch von ⅔ faseriger Lohe und ⅓ geschlämmten Lehms, zu dessen inniger Durchmengung mit großem Vortheil bei dem Borsig'schen Bau eine Thonmühle benutzt worden ist, werden einzelne Deckplatten von 12 Zoll Seitenabmessung und 1 Zoll Höhe in einer eisernen Form, welche der bei dem Anfertigen gewöhnlicher Dachsteine ähnlich ist, mit der Hand gestrichen. Die mehr breiartig bearbeitete Masse wird zu diesem Ende auf einen aus Brettern und Leisten zusammengeschlagenen großen Tisch gebracht, und dann dasselbe bekannte Verfahren wie bei dem Streichen von Ziegelgut beobachtet. Aus einem Cubikfuß Deckmasse lassen sich auf diese Weise ungefähr 10 Stück Platten, von denen 144 für eine Quadratruthe Dachfläche ausreichend sind, formen. Die Streicharbeit geht sehr rasch von Statten, so daß bei einiger Uebung ein jeder Arbeiter, in der gewöhnlichen Arbeitszeit von 12 Stunden, 288 bis 300 Stück solcher Deckplatten, im ausgetrockneten Zustande 6½ Pfd. wiegend, herstellen kann.

Diese müssen nun behufs des gänzlichen Austrocknens auf einen zu diesem Zwecke abgeebneten, mit Sand bestreuten Platz, der zur größeren Vorsicht mit einem kleinen, mit Brettern oder

Stroh abzudeckenden Schutzdache zu versehen ist, ausgebreitet werden. Während des Trocknens sind sie nach Umständen ein oder mehrere Mal zu wenden, da sie sich bei der geringen Stärke leicht werfen und, selbst bei richtiger Mischung der Masse, Risse bekommen. Diesem Uebelstande läßt sich jedoch in etwas vorbeugen, wenn die unmittelbare Einwirkung der Sonne und des scharfen Luftzuges gleich nach dem Formen durch leichte Bedeckung mit Stroh abgeschnitten wird. Zur Feststellung eines richtigen Mischungsverhältnisses, welches wegen des zu Gebote stehenden verschiedenartigen Lehms nicht immer das angegebene bleiben kann, müssen einige Proben gestrichen und dann dasjenige Verhältniß festgehalten werden, woraus eine Platte ohne alle Risse hervorgegangen ist. Bei der Streicharbeit läßt sich, wenn es einer bedeutenden Anzahl solcher Platten bedarf, oder dergleichen für den Verkauf im Großen gefertigt werden sollen, mit außerordentlichem Nutzen eine gewöhnliche Tritthebel- oder Schraubenpresse, wie sie mit Vortheil fast auf allen bessern Ziegeleien im Gebrauch ist, in Gang setzen. Hieraus entsteht für die Güte der daraus gearbeiteten Platten ein großer Vorzug, indem die Masse unter solchen Umständen steifer verarbeitet werden kann, wodurch bei dem Erhärten weniger Risse entstehen, und auch die Zeit des Trocknens bedeutend abgekürzt wird.

Die vollständig erhärtete Platte nimmt den überzubringenden heißen Theer rasch in sich auf und zeigt sich dann von ziemlicher Consistenz, jedoch keineswegs der nöthigen Elasticität entbehrend, die erforderlich ist, um auf der daraus gebildeten Lage, ohne Brüche hervorzubringen, umhergehen zu können. —

Das in dem dritten Abschnitte über den Bau des Lehmdaches in Bezug auf die Anfertigung der Schalung, Bildung der Traufe und Neigung des Dachabhanges speciell Angegebene hat auch bei dieser Deckungsmethode seine volle Geltung. Nur insofern findet eine Abänderung Statt, als die Scha-

lung nicht aus Spaltlatten, Lehmstacken und Dachstöcken, sondern nur aus gleichstarken Latten oder schmalen Brettern gefertigt werden darf, indem hier eine durchaus feste Unterlage erforderlich ist, die durch einen sehr geringen Auftrag von Lehm zu einer vollständig ebenen Fläche ausgeglichen werden muß. Der Zwischenraum zwischen den einzelnen Latten kann hier etwas größer angenommen werden, um ein rasches Austrocknen des Auftrags von unten möglich zu machen, da die Einwirkung der Luft von oben durch gleichzeitiges Ueberlegen der Deckplatten vollständig abgeschnitten wird.

Nachdem die Platten gänzlich ausgetrocknet sind, beginnt nun die Deckarbeit unter Benutzung desselben Werkzeuges und Geräths, wie bei dem Bau des Lehmdaches. Aus der Dorn'schen, etwas trocken gehaltenen Deckmasse wird zunächst unter starkem Aufwerfen, zum möglichst festen Eindringen in die Fugen, eine Lage von 3/8 bis 1/2 Zoll Stärke gebildet und dabei das früher angegebene Verfahren beobachtet. So wie diese Arbeit vorschreitet, werden gleichzeitig von der Giebelkante aus, die Länge der Dachfläche verfolgend, die einzelnen Deckplatten, von denen einige zur Ausgleichung nach der Diagonale zerschnitten werden müssen, mit möglichst schwacher Fuge von 1/8 bis 1/4 Zoll trocken verlegt und mit der Hand so lange angedrückt, bis sie sich fest angesogen haben. Die hiebei zwischen den Platten heraustretende Lehmmasse wird mit der Maurerkelle ein wenig zurückgedrückt und dann die Fuge glatt abgestrichen. Die einzelnen Platten kommen hiebei mit ihrer Diagonale nach der Richtung des Dachabhanges zu liegen, so daß das Ganze rautenförmig erscheint und keine Fuge in die Linie des größten Gefälles tritt (Tafel I. Figur 10.). Auf dem Forste, den Walmen und Kehlen müssen die Platten mit möglichst schwacher Fuge an einander gelegt und die verbleibenden kleinen Spalten mit der Deckmasse fest ausgefüllt werden. Natürlich sind dann einzelne Platten, wenn nicht mit

ganzen ausgereicht werden kann, theilweise zu zerschneiden

Ein Abheben darf auf diese Weise nicht befürchtet werden, da nicht allein die Platten mit der Unterlage sich fest verbinden, sondern auch alle Nähte durch den überzubringenden Theer später vollständig gedichtet dem Sturme keine Angriffsfläche darbieten. — Die wenige Feuchtigkeit der Unterlage wird durch die ganz trockenen Platten zum Theil absorbirt, ohne jedoch so tief in diese einzudringen, daß das Theeren und die weitere Vollendung des Daches unterbleiben müßte; im Gegentheil kann, sobald nur die kleine, 1/8 zöllige Lehmfuge etwas abgetrocknet ist, welches in Rücksicht des kleinen Volumens bei günstiger Witterung schon innerhalb einiger Stunden geschieht, der Ueberzug sogleich gemacht werden. Im Falle eines androhenden Regens würde selbst bei noch nicht völlig erhärteten Fugen, wenn diese zuvor mit trocknem Sande überschüttet würden, die Theerung ohne weitern Schaden sogleich unternommen werden können. — Daß bei diesem Verfahren keine so große Abhängigkeit von der Dauer des günstigen Wetters stattfindet, da das ganze Dach stückweise, nach der Belegung von einigen Quadratruthen, vollendet werden kann, darf eben so wenig wie die geringe Schädlichkeit eines inzwischen eintretenden Regens in Abrede gestellt werden, insofern letzterer bei den hartgetrockneten Platten nur sehr gering aufgenommen und durch wenige Sonnenblicke wieder beseitigt wird.

Der erste dichtende Ueberzug muß aus kochendem, möglichst dünnflüssigem Steinkohlentheer gemacht werden, damit die stärkste Sättigung der trocknen Platten erfolgt. Der zweite zur vollständigen Dichtung ist nach Abtrocknung des erstern aus denselben Mischungen und unter gleichem Verfahren, wie im vierten Abschnitte über den Bau des Lehmdaches angegeben ist, überzutragen und das Ganze endlich mit scharfem Sande, Steinkohlenasche u. s. w. zu bewerfen.

Sollten in der mit den Platten überdeckten Lehmlage durch

das Setzen des Gebäudes oder durch Austrocknen der Hölzer des Dachverbandes später einzelne Sprünge entstehen, so können sich diese natürlich nicht bis auf die Deckplatten selbst nachtheilig erstrecken; höchstens werden dadurch feine Risse in den kleinen Fugen hervorgehen, deren Dichtung durch Sand und darüber gebrachten Theer leicht zu bewirken ist. Die so nahe liegende Befürchtung, daß bei dem Zusammensetzen der einzelnen trocknen Platten mit der feuchten Deckmasse jedesmal in den Verbindungsfugen Spalten eintreten würden, hat sich bei dem Dache der hiesigen Eisengießerei als unbegründet ergeben.

So einfach die ganze Behandlungsweise dieser Methode sich auch darstellt, so ist doch nicht zu leugnen, daß für den Privatmann, wenn er die Platten nicht im Wege des Handels fertig erhalten kann, durch die Vorrichtung zum Formen und Trocknen derselben manche Umstände eintreten, die bei dem Dorn'schen Dache gänzlich wegfallen. Dieses wird daher auch in gewöhnlichen Fällen und zur Zeit, wo günstige Witterung mit Wahrscheinlichkeit vorauszusetzen ist, stets den Vorzug behalten. Der seit dem Bau des ersten Lehmplattendaches verflossene Zeitraum ist zu kurz gewesen, um uns hinreichende Erfahrung über die entstehenden Schäden und die Mittel, ihnen abzuhelfen, zu geben. In der Natur der Construction scheint aber zu liegen, daß hier gleiche Verhältnisse wie bei dem Lehmdache obwalten müssen, und die Hauptreparatur wie bei diesem nur eine Wiederholung des Ueberzuges in gleichen Zeitabständen sein wird. Kleine, in den Fugen entstehende Risse werden sich hiebei auf ähnliche Weise mit der Composition aus Holzkohle, Lehm und Theer, oder mittelst des angegebenen Eisenkitts dichten lassen. — Das erste Dach dieser Art, nur mit einem einfachen Theerüberzuge, ohne Zusatz von Pech gefertigt, hat sich, unerachtet durch das Eisenschmelzen in dem Gebäude eine so große Hitze entwickelt worden ist, daß der gefallene Schnee auf der Dachfläche sogleich aufthauete, vorzüglich gehalten, es sind durch diese

Wechselwirkung von Kälte und Wärme keine nachtheilige Risse entstanden.

In der ganzen Methode möchte sich noch eine wesentliche Verbesserung bewirken lassen, wenn die völlig ausgetrockneten Platten auf den Kanten und der Oberfläche vor dem Auflegen mit heißem Theer vollständig gesättigt würden. Zum Verstreichen der Fugen ließe sich dann vielleicht eine elastische Kittmasse aus Asphalt mit einem großen Zusatze von Steinkohlentheer gebrauchen. Bei einer solchen Behandlungsweise müßten dergleichen Dächer dann unfehlbar auch im Spätherbste bei der ungünstigsten Witterung gefertigt werden können. —

III.

Das Mastic-Dach

Gleiche Ursachen, welche das Lehmplattendach hervorgerufen, haben auch den Mastic-Dächern Entstehen gegeben. — Das Bedürfniß, das Decken ganz unabhängig von der Witterung zu machen, und so in Stand gesetzt zu werden, noch in später Jahreszeit dergleichen Arbeiten unternehmen zu können, war zu dringend, als daß nicht von Seiten der Techniker, welche die Dorn'sche Erfindung mit so großem Beifall aufgenommen hatten, Versuche der verschiedensten Art hätten gemacht werden sollen. Diese gingen zunächst dahin, aus den Materialien, welche bei dem Dorn'schen Dache in theilweiser Uebereinanderlage in Anwendung kommen, eine innige Mischung zu bilden, wobei der vom Theer vollständig penetrirte Lehm sich als ein Mastic darstelle, welcher durch Nässe kein schädliches Aufweichen mehr erleiden könne, und eine daraus gebildete Lage nach dem Erhärten so viel Elasticität behielte, daß weder durch Werfen und Austrocknen der Schalungs-Hölzer, noch durch Betreten Risse und Brüche entstehen könnten. Im Ganzen sind diese Versuche von günstigem Erfolge gewesen, so daß von diesem so bereiteten Mastic, wenngleich die Deckarbeit weit kostbarer und das ganze Verfahren umständlicher wie bei dem Lehmdache ist, jetzt vielfältig bei allen verspäteten Bauten Gebrauch gemacht wird. Die ausgedehnteste Anwendung ist hier von dieser Methode besonders von dem Maurermeister Herrn Schüttler und dem Rathszimmermeister

Herrn Schultz, welche sich überhaupt um die Verbreitung und Verbesserung des Lehmdaches mannigfaltiges Verdienst erworben haben, bei den von ihnen auf ihrer Besitzung im Thiergarten ausgeführten, großartigen Privatbauten gemacht worden. In Anfertigung des Mastics ist man später nicht bei den gewöhnlichen Materialien des Dornschen Daches stehen geblieben, sondern hat auch andere dazu benutzt, welche eine abweichende Behandlungsweise erfordern. Hieraus sind nun verschiedene Methoden der Deckung hervorgegangen, je nachdem Lehmmastic, Holzkohlen-Mastic, oder Steinkohlenaschen-Mastic in Anwendung gebracht wird. —

1. Von dem Lehmmastic-Dache.

Die hierzu erforderlichen Materialien sind: gepülverter, gesiebter Lehm, faserige feine Lohe und guter Steinkohlentheer, aus welchen durch Mischung ein breiartiger Mastic gebildet wird. Die erstern beiden Ingredienzien, vollständig abgetrocknet und gänzlich wasserfrei, werden zu diesem Ende in kleinen Unterschieden in einen über Feuer gebrachten großen Kessel gethan, und der Theer unter stetem, fleißigen Umrühren mittelst eines kleinen Spatens, langsam hinaufgegossen. Das Erwärmen wird dann so lange fortgesetzt, bis der Steinkohlentheer in die Lohe und den Lehm so vollständig eingedrungen ist, daß dieser nur bei etwas starkem Drücken mit den Fingern tropfweise hervortritt.

Das Verhältniß bei dem Mischen dieser Materialien ist so zu wählen, daß auf 1 Cubikfuß Lehm 1½ bis 2 Cubikfuß lose Lohe, und auf 1 Cubikfuß aus beiden gebildete Masse 4 bis 5 Quart Steinkohlentheer genommen werden. Eine

größere Quantität Theer, welche zur innigern Durchdringung des Lehms und größeren Dauer der Lage gewiß sehr erwünscht wäre, darf aber nicht hinzugesetzt werden, da sonst ein zu langsames Erhärten eintritt, wodurch die weitere Bearbeitung des Daches bei dem Auftragen des dichtenden Ueberzuges außerordentlich verzögert und erschwert wird. Es zeigt sich überhaupt als ein kleiner Nachtheil dieser Methode, daß die Lage lange Zeit hindurch so weich bleibt, daß sie bei dem Betreten dem Drucke des Fußes nachgiebt. Deshalb ist sie auch zur Belegung solcher Dächer, welche gleichzeitig als Altan benutzt werden sollen, nicht so vortheilhaft wie die vorigen. Etwas weniger zeigt sich jedoch dieser Nachtheil, wenn bei dem Bereiten des Mastics Sand hinzugesetzt wird. Eine dem entsprechende Mischung besteht in gleichen Theilen Sand, Lehm und Lohe, wobei auf jeden Cubikfuß der daraus gebildeten Masse 4 Quart Theer hinzu gesetzt werden können. — Bei einigen hier mit dieser Composition von dem Kaufmann Herrn Seymer erbauten Dächern ist auch eine theilweise Anwendung des Nadelholztheers geschehen, von welchem ungefähr 10 Quart auf 38 Quart Steinkohlentheer genommen worden sind. Gleichzeitig hat man einen Zusatz von 25 Pfund schwarzen Pechs auf 48 Quart Theer gemacht, und nach dem Zusammenschmelzen beider, bei vermindertem Feuer, Sand, Lohe und Lehm in kleinen Portionen unter fleißigem Umrühren hinzugesetzt. —

Bei der Anfertigung der Schalung und der Traufe findet hier dasselbe Verfahren wie bei dem Lehmdache Statt; auch kann die Neigung der Dachfläche auf ähnliche Weise gebildet werden. Besondere Rücksicht ist aber darauf zu nehmen, daß die eingeschalte Fläche sich möglichst eben, mit gleichen Zwischenräumen zwischen den einzelnen Latten darstelle, und daß dazu nur vollständig ausgetrocknetes Holz verwandt werde, indem im entgegengesetzten Fall Risse in der Masticlage unausbleiblich sind. Zur Vorsicht ist die Schalung hier bei einigen Dächern

gleich nach dem Uebernageln der Latten, um einen inzwischen fallenden Regen weniger tief in das Holz eindringen zu lassen, mit heißem Steinkohlentheer gestrichen worden. Das Abtrocknen der Schalung wird dadurch allerdings befördert, und die Deckarbeit bei ungünstigem Wetter weniger unterbrochen; indessen ist der Anstrich aber auch sehr kostbar und, wie die Erfahrung lehrt, gerade nicht in der Nothwendigkeit bedingt, da hier selbst bei nassen Latten, sogar während eines mäßigen Regens, der Mastic aufgelegt worden ist.

Das hierzu erforderliche Handwerkszeug besteht in einer gewöhnlichen Kelle, wie sie die Böhmischen Dachdecker benutzen, und in einer zweiten, mit einem Bügeleisen zu vergleichenden, etwas größeren, von ungefähr 6 bis 8 Zoll Länge, 2½ bis 3 Zoll Breite, deren Unterfläche mindestens aus ⅝ Zoll starkem Eisen gefertigt sein muß (Tafel I. Figur 9). Der heiße Mastic, der am besten auf dem Dache selbst bereitet werden kann, wird nun in dem Kessel oder in einer Mulde zur Stelle gebracht, und daraus mittelst der Kelle von einem Maurer ein Anwurf von einem Zoll Stärke über die Schalung gefertigt, welcher mit dem schweren Bügeleisen möglichst verdichtet und endlich vollständig abgeglättet wird. Daß mit dieser Arbeit auch hier an der Traufe angefangen und nach dem Forste hinaufgegangen werden muß, dürfte als ein Selbstverständniß wohl nicht zu wiederholen sein. — Wo eine Ansatzstelle bei dem Wiederbeginn der Arbeit nach vorheriger Unterbrechung erfolgen muß, ist die Masticlage in eine dünne Schicht auslaufend zu fertigen; die neu gegenzulegende Masse wird dann darüber fort in entgegengesetzte Richtung gebracht, so daß beide sich vollständig ausgleichend in eine Ebene fallen. Alle durch die Dachfläche gehenden Gegenstände werden übrigens wie bei dem Lehmdache behandelt.

Diese Deckarbeit ist aber keineswegs so einfach wie bei dem Dorn'schen Dache, sie erfordert wenigstens das Doppelte an

Zeit, und kann, da die Manipulation mit der Kelle schon einiger Uebung bedarf, nur von einem tüchtigen Maurer gefertigt werden. Bei günstigem, warmen Wetter erleichtert sich die Sache ungemein; bei niedriger Temperatur hingegen wird sie durch rasches Erkalten der Masse sehr erschwert.

Ist die Masticlage so weit abgetrocknet, daß, ohne Eindrücke zurückzulassen, darauf umhergegangen werden kann, welches hier, auch bei dem günstigsten Wetter, einige Tage erfordert, so wird die ganze Fläche mit gesiebtem, trocknen Sande überstreut und dieser mittelst eines Handfegers besonders in die entstandenen, kleinen Risse gefegt. Hierauf geschieht die weitere Bearbeitung bei dem Aufbringen des wasserdichten Ueberzuges ganz wie bei dem Lehmdache. Als besonders zweckmäßig kann hiezu die Composition aus Asphalt und Steinkohlentheer, der Heil'sche Asphaltfirniß und der Runge'sche Theerfirniß empfohlen werden. —

Ist der Mastic mit einem Zusatze von Sand gebildet, so stellt er sich steifer dar und das Erhärten geht in kurzer Zeit von Statten; die Deckarbeit bedarf dann aber eines größern Kraftaufwandes, und man kann sich in solchem Falle zum Verdichten statt des Bügeleisens einer mit Blech beschlagenen Holzstampfe (Figur 21.), oder auch eines eisernen Stampfers von mindestens 20 Pfd. Schwere bedienen, welcher aber bei dem Gebrauche über Kohlen etwas vorgewärmt werden muß. Zur Vermeidung der nachtheiligen Erschütterung durch den Gebrauch der schweren Stampfen benutzt man an deren Stelle hölzerne oder eiserne Gartenwalzen von ungefähr 80 bis 100 Pfd. Gewicht. Vor dem Abwalzen ist die ganze Fläche aber entweder mit feinem Sande oder gepülvertem Lehm zu überstreuen; etwas davon verbindet sich mit dem Theer und das Uebrige wird mittelst des Handfegers später beseitigt. Selbst ein Annässen der Fläche vor dem mehrfach zu wiederholenden Abwalzen, wodurch der weiche Theer so weit erstarrt, daß er nicht an der

Walze kleben bleibt, kann als zweckmäßig empfohlen werden. Zur Beseitigung von Rissen ist die Bearbeitung mittelst der Walze übrigens vortheilhafter, als das spätere Ausfüllen mit Sand. —

Die nach dieser Methode gefertigten Dächer haben sich bisher sehr gut erhalten, und es dürfte auch bei ihnen keine andere Hauptreparatur, als die Wiederholung eines neuen Ueberzuges stattfinden. Ein Aufweichen der Lage, wie bei dem Dorn'schen Dache unter ungünstigen Umständen möglich ist, kann hier nicht eintreten, und kleine, durch zu scharfes Austrocknen entstehende Risse lassen sich mittelst Sand und Theer sehr einfach wieder dichten. So groß sich aber der Vortheil dieser Methode durch deren Anwendung auch in spätester Jahreszeit und durch leichtere Reparatur herausstellt, so ergiebt sich auf der anderen Seite doch ein Nachtheil in der schwierigern Behandlungsweise und in der größeren Kostbarkeit. Es wird hiezu mehr als das Doppelte an Theer erforderlich und auch das Arbeitslohn steigert sich durch das Pülvern des Lehms, Trocknen der Lohe und Kochen der Masse außerordentlich. —

Schließlich mag hier noch bemerkt sein, daß aus dem Runge'schen Theerfirniß, in Verbindung mit 3 bis 4 Gewichtstheilen Sand und Lehm, sich ebenfalls ein für diesen Zweck ganz geeigneter Mastic bilden läßt, dessen Anwendung aber durch den hohen Preis des Theerfirnisses von 4½ Thlr. für den Centner sehr beschränkt wird. —

2. Von dem Decken mit Holzkohlen-Mastic.

Dieser Mastic aus scharfem, gesiebten Sande, trocknem, gepülverten Lehm, gestampfter Holzkohle und Steinkohlentheer präparirt, wurde hier zuerst versuchsweise von dem Bauinspector Herrn Kantian bei einem kleinen Dache eines Hintergebäudes, bei dem wegen vorgerückter Jahreszeit die Dorn'sche Methode ausgeschlossen werden mußte, angewandt. Das Resultat ist so günstig gewesen, daß eine häufigere Benutzung unter den angegebenen Umständen zu erwarten steht. —

Nach einer sehr dankenswerthen Mittheilung des Herrn Kantian ist bei der Anfertigung des Mastics folgendes Verfahren beobachtet worden. Um 2 Cubikfuß gute Deckmasse darzustellen, sind 6/9 Cubikfuß Sand, 4/9 Cubikfuß Lehm, 8/9 Cubikfuß Holzkohlenpulver und 8 Quart Steinkohlentheer erforderlich gewesen. Das trockne Material wurde zuerst in einen gewöhnlichen Kalkkasten geschüttet, tüchtig gemengt, und nun der bis zum Kochen erwärmte Steinkohlentheer allmälig unter möglichst starkem Durcharbeiten mittelst Spaten und kleinen Handrammen hinzugesetzt. Dabei ist hauptsächlich darauf zu sehen, daß der Theer die Masse möglichst innig durchdringe, es muß bei dem Durcharbeiten daher weder Zeit, noch Kraft gespart werden. Um die Arbeit zu erleichtern, darf man aber nicht mehr Theer hinzusetzen, als gerade erforderlich ist, um den Mastic nicht etwa breiartig, sondern krümlich und scheinbar trocken darzustellen, so daß nur durch starkes Drücken mit den Fingern etwas Feuchtigkeit sichtbar wird. Nach der Verschiedenheit des anzuwendenden Lehms und Sandes wird deshalb

auch bald mehr, bald weniger Theer erforderlich werden, und ist daher die richtige Quantität erst durch einige Probemischungen festzustellen.

Der Dachabhang, die Traufe und die Schalung werden auf gleiche Weise wie bei dem vorherbeschriebenen Dache gefertigt; der Zwischenraum zwischen den einzelnen, eine möglichst ebene Fläche bildenden Latten, muß aber kleiner genommen werden, da die krümliche und in kleinen Brocken sich darstellende Masse bei dem Aufbringen leicht durchdringt und das Holzwerk des Bodens verunreinigt. Besonders aber ist auf eine Verwechselung der Stöße der einzelnen Latten Rücksicht zu nehmen, indem, wie die Erfahrung lehrt, bei einem Stoß auf einem und demselben Sparren ein Riß der Länge nach unvermeidlich ist. Bei dem Probedache war diese Vorsicht außer Acht gelassen; es fand sich daher auch an dieser Stelle ein durchgehender Riß, der einzige in der ganzen Fläche.

Bei dem Decken und dem Transporte des Mastics bedienen sich die Arbeiter desselben Geräths, wie bei dem vorigen Dache, und beginnen das Belegen auch hier an der Traufe. In einer Entfernung von einem Zoll von der Vorderkante der letztern wird zunächst ein Richtscheit auf die hohe Kante aufgestellt und dagegen von der Masse mittelst der Kelle etwas über 1 Zoll hoch locker aufgeschüttet und ein wenig abgeebnet. Diese Schicht wird dann mit dem Bügeleisen durch mäßiges Schlagen so lange verdichtet und vollständig geglättet, bis sie ungefähr 3/4 bis 1 Zoll Höhe behält. Gegen einen fertigen Theil muß nun ohne Unterbrechung wieder von der losen Masse gegengeschüttet und auf ähnliche Weise bis zur Vollendung der ganzen Dachfläche fortgefahren werden. Wo sich die Masse massiven oder hölzernen Umgrenzungen anschließt, wird nach dem Einschneiden eines Falzes durch stärkern Auftrag wie gewöhnlich ein steigender Wulst zur Ableitung des Wassers von der Fuge gebildet. Im Uebrigen kann die Deckarbeit auch bei

ungünstigem Wetter, selbst bei nassen Tagen, ohne besondere Gefahr für das Gelingen unternommen werden.

Die so gefertigten Dachflächen erscheinen schon oft nach einigen Tagen von solcher Consistenz, daß ohne nachtheilige Beschädigung darauf umhergegangen und ein dichtender Ueberzug unmittelbar darauf gebracht werden kann. Besser ist es aber, hiemit noch 8 bis 10 Tage zu zögern, um der Masse mehr Zeit zum vollständigen Abtrocknen zu geben, indem bei zu großer Eile durch das starke Streichen mit dem scharfen Pinsel einzelne Theile aus der abgeglätteten Fläche wieder losgerissen werden. Sollten sich inzwischen durch zu scharfes Austrocknen Risse gebildet haben, so sind sie vor dem Anstrich mit Sand fest auszufüllen. Zu der vollständigen Dichtung können natürlich dieselben Compositionen, wie sie bei dem vorigen Dache empfohlen worden sind, mit gleichem Nutzen verwandt werden, und ist auch auf ganz gleiche Weise den etwa entstehenden Schäden abzuhelfen.

Das genannte Probedach ist einen ganzen Winter hindurch ohne weitern Ueberzug geblieben und hat sich dessenunerachtet vollständig wasserdicht gehalten. Es kann also hienach diese Methode wohl empfohlen werden; indessen wird die weitere Erfahrung erst ergeben müssen, ob die naheliegende Befürchtung nicht bethätigt werden sollte, daß die Masse, von oben und unten dem Luftzuge ausgesetzt, mit der Zeit so spröde werden wird, daß von selbst, oder doch bei den leichtesten Einwirkungen, Risse entstehen. — In der Behandlungsweise stellt sie sich mit dem Lehmmastic-Dache so ziemlich gleich, hinsichts der Kosten aber überwiegt sie wegen des theurern Kohlenpulvers die anderen bisher beschriebenen Methoden.

3. Von dem Decken mit Mastic aus Steinkohlenasche.

Ein erster, sehr günstig ausgefallener Versuch mit diesem Mastic wurde im Jahre 1836 von dem Director der hiesigen Gas-Erleuchtungsanstalt, Herrn Drory, gemacht und gab später Veranlassung zur ausgedehntesten Anwendung bei mehreren Neubauten der gedachten Anstalt. — Die Deckmasse besteht nur in einem Gemisch aus Steinkohlentheer und Steinkohlenasche, welches auf gleiche Weise wie der Holzkohlenmastic präparirt wird. Zu einem Cubikfuß gekleinter Asche sind 4½ Quart Theer hinzuzusetzen, woraus nach kräftiger Durchmengung eine nicht zu nasse Masse hervorgeht, welche sich mit Leichtigkeit, dem Cement-Mörtel ähnlich, über die Schalung verbreiten läßt. Bei der großen Wohlfeilheit der Steinkohlenasche, welche auf der hiesigen Gasanstalt in Tonnen von 4 Berliner Scheffel oder 7⅑ Cubikfuß Inhalt für 2½ Silbergroschen verkauft wird, stellt sich der Gebrauch dieses Mastics weit günstiger als der aus Holzkohlen. Letzterer ist aber etwas mehr elastisch und scheint dem zu starken Austrocknen, wodurch die Masse starr und leicht brüchig wird, nicht in gleichem Grade ausgesetzt zu sein, wie dieser. —

Die Neigung des Dachabhanges und die Traufe ist unter Benutzung dieses Mastics auf gleiche Weise wie bei den übrigen Dächern, die Schalung aber aus möglichst gleichen Latten und, der krümlichen Beschaffenheit der Masse wegen, fast noch mit kleineren Zwischenräumen, als bei der vorigen Methode zu bilden. Zum Transport und der Bearbeitung des Mastics dient dasselbe Geräth, wie auch die ganze Behandlungsweise bei dem Aufbringen und Dichten nicht im Wesentlichen abweichend ist. Die Masse wird in einer Stärke von ¾ Zoll und

darüber lose aufgeschüttet, mit der Kelle etwas ausgebreitet und abgeebnet und dann mit hölzernen Schlägeln geglättet. Dies Schlagen muß nach Verlauf einiger Tage, wenn die Abtrocknung weiter vorgeschritten ist, noch einmal wiederholt werden, wobei zur Verhütung des Anklebens die zu klopfende Stelle mit etwas trockner Steinkohlenasche bestreut werden kann. Anstatt der Schlägel ist aber eine Walze weit zweckmäßiger zu benutzen, weil die Erschütterung der Latten, wodurch einzelne, feste Theile wieder los werden, dann ganz vermieden wird.

Bei der geringen Elasticität des ausgetrockneten Mastics entstehen bei der kleinsten Bewegung in dem Dachverbande und dem geringsten Werfen der unmittelbar damit überzogenen Schalung kleine Risse, welche durch Asche und Theer zwar sehr einfach zu dichten sind, aber bei gänzlichem Erstarren und endlichem Verflüchtigen des Steinkohlentheers unvermeidlich mit der Zeit immer mehr Ueberhand nehmen, so daß sie mit einfachen Mitteln nicht mehr beseitigt werden können. Dies hat Veranlassung gegeben, vor dem Aufbringen der Masticlage eine Zwischenschicht von größerer Elasticität aus Dorn'scher Masse zu fertigen, wobei natürlich die Schalungsbretter mit größeren Zwischenräumen aufgenagelt werden können. Diese Unterlage, ungefähr 3/8 bis 1/2 Zoll stark, trocknet wegen des geringen Volumens in kurzer Zeit, so daß das Tränken mit kochendem, unversetzten Steinkohlentheer bald vorgenommen und nun der Mastic darüber gebracht werden kann, welcher unter solchen Verhältnissen eigentlich nur die Stelle einer Schutzlage für das Dorn'sche Dach vertritt. Bei günstigem Wetter ist diese Behandlungsweise, welche ohne Verzögerung vorgenommen werden kann, ganz an ihrem Orte; im Spätherbste aber, wo die Sonne weniger kräftig wirkt und der Regen nach kurzer Unterbrechung wiederkehrt, gestaltet sich die Sache ganz anders, und es geht dann der Vortheil, der eben in der Benutzung

des Mastics liegt, durch das Nichtaustrocknen der Lehmlage gänzlich wieder verloren. Ist ein solches Dach aber unter günstigen Umständen gefertigt worden, so darf bei der außerordentlichen Festigkeit des Gemisches von Asche und Theer, und bei der geringen Einwirkung der Atmosphäre auf dieses, eine lange Dauer vorausgesetzt werden. —

Uebrigens lassen sich diese verschiedenen Masticcompositionen mit fast noch größerem Nutzen zur Belegung von massiven Abhängen, Terrassen und Gewölben verwenden, vorausgesetzt, daß das Mauerwerk vor dem Auftragen vollständig ausgetrocknet gewesen ist. In einem solchen Fall sind dann wegen des unveränderlichen Verhaltens der Unterlage Risse und Sprünge weit weniger als bei der beweglichen Schalung zu befürchten.

IV.

Das Harzplatten-Dach.

Die aus gewöhnlichem Papier mittelst eines Ueberzuges aus Theer und Pech gebildeten, sogenannten Harzplatten sind schon seit vielen Jahren in England im Gebrauch gewesen. Man hat sie dort nicht allein zur Bedachung von einfachen landwirthschaftlichen Gebäuden, sondern auch mit entschieden glücklichem Erfolge bei größeren Bauten angewandt. Die Dächer vieler Waaren-Magazine zu Greenock, Deal, Dover, Canterbury, vieler Wirthschafts- und Mühlen-Gebäude in der Grafschaft Oxford, und selbst das Dach der Kirche zu Dunfermline in der Grafschaft Fife sind damit eingedeckt, und haben nach einer Reihe von Jahren sich als vollkommen dauerhaft bewährt. Durch die im Jahre 1819 im Verlage der hiesigen Reimer'schen Buchhandlung erschienene Schrift:

»Ueber Wirthschafts-Einrichtungen nach den Grundsätzen des Schottischen Ackerbaus mit Berücksichtigung der landwirthschaftlichen Verhältnisse in England, Verschönerungen ländlicher Besitzungen, von J. L. Laudon. Aus dem Englischen übersetzt von Prosper Biernaiki und mit erläuternden Anmerkungen versehen von A. Thaer.«

wurde diese Methode auch in Deutschland bekannt; fand aber, unerachtet sie durch eine so hohe Autorität, wie die des verstorbenen Staatsraths Thaer, empfohlen wurde, bei den Deutschen Baumeistern weniger Anklang, als sonst technische Gegenstände, die von England aus dem Continente zugehen, zu finden pfle-

gen. Bei dem Bekanntwerden der Dorn'schen Erfindung im Jahre 1835, die uns über die Haltbarkeit des Theers und Pechs gegen die zerstörenden Einwirkungen der Atmosphäre nähere Aufschlüsse gab, trat an die Stelle der Muthlosigkeit in der Anwendung bis dahin nicht benutzter, scheinbar so vergänglicher Materialien, wie das Papier und andere ähnliche sind, das entgegengesetzte Bestreben, und es wurden von vielen Personen, mit mehr oder weniger Beruf für die Sache, nicht allein mit allen nur irgend dahin einschlagenden Gegenständen Versuche angestellt, sondern auch ältere, bekannte Methoden, die man bisher mit entschiedenem Mißtrauen betrachtete, von Neuem gewürdigt. So fand auch das Papier als Bedachungsmaterial wieder besondere Anerkennung, und es wurde von dem hiesigen Bauinspector Herrn Sachs, welcher sich um die Einführung flacher Dächer seit Jahren mit besonderem Fleiße bemüht hat, eine Bedachungs-Methode »mittelst eigends dazu erfundener Harzplatten« in einer besondern, im Jahre 1837 in der hiesigen Förster'schen Buchhandlung herausgegebenen Schrift bekannt gemacht, welche, wie der ausführliche, vielversprechende Titel besagt:

» — in der Stadt und auf dem Lande, so wie für Wirthschaftsgebäude aller Art zu benutzen, von ganz gewöhnlichen Bauhandwerkern und Dachdeckern ohne alle Schwierigkeit überall herzustellen, und ihrer großen Wohlfeilheit und Dauerhaftigkeit wegen an die Stelle vieler zeither beliebter, besonders der kostbaren Zink- und der sich so schlecht bewährenden Lehmdachdeckungen« (!) — treten sollte.

Inzwischen war im Jahre 1829 von Schweden aus eine neue Anwendung des getheerten Papiers für Dachdeckungen in einer in Stockholm bei Norstädt und Söhne vom Kapitain Hagelstam, herausgegebenen Schrift unter dem Titel:

Unterrättlse om Taktöckning med Papper: (Nachricht über die Dachdeckung mit Papier), mitgetheilt worden. Und einige Jahre später erschien eine ausführliche Anweisung zur Anferti-

gung des schon seit Jahren bewährten Schwedischen Papierdaches, von dem Kaiserlich Russischen Bau-Intendanten Herrn Engel zu Helsingfors, in dem siebenten Bande des Journals für die Baukunst von Doctor Crelle.

Von den auf diese Weise zur öffentlichen Kenntniß gekommenen drei Methoden mit Harzplatten zu decken, zu denen später noch eine vierte, unter Anwendung getheerter Pappen getreten ist, kann nach einer unparteiischen Würdigung der des Herrn Bau-Inspector Sachs der Vorzug nur darin gegeben werden, daß in der Natur dieser Constructionsweise eine mindere Gefahr bei einem möglichen Zusammentrocknen und Werfen der Schalungsbretter, als bei den andern liegt, bei welchen wegen der unmittelbaren Lage der Harzplatten auf Brettern manche Befürchtungen bleiben. Bei näherem Eingehen in die Sache ergiebt sich in der That die Sachs'sche Deckungsweise mit wenigen, unwesentlichen Abweichungen nur als eine Verbindung der Dorn'schen mit der in England üblichen; wenigstens hat sie sich in der Praxis, wie mir vielfach bekannt geworden ist, der erstern immer mehr genähert. Die auf dem Titel der besagten Schrift ausgesprochene Hoffnung, daß diese Methode alle übrigen, besonders das Lehmdach, verdrängen werde, ist jedoch keineswegs in Erfüllung gegangen; und dies wohl weniger wegen eines besonderen Mißtrauens in Bezug auf Haltbarkeit und Dauer, denn diese wird bei einer sorgfältigen Anfertigung der Harzplattendächer dem Lehmdache gleichkommen, als wegen des viel größeren Kostenaufwandes und der mühsameren, sehr umständlichen Behandlungsweise, welche für den Zweck besonders geübte, kunstverständige Arbeiter erfordert. — Ueber den besonderen Werth und Vorzug der einen vor der andern Methode mögen nun die nachfolgenden, speciellen Beschreibungen entscheiden.

---

1. Von dem Englischen Harzplattendache.

Nach den Angaben Laudon's, welcher zur möglichst allgemeinen Verbreitung dieser Dachdeckungsmethode einen ausführlichen Bericht für die Landbaumeister verfaßt hat, soll das zu den Harzplatten zu verwendende Papier von etwas grober Beschaffenheit, jedoch keineswegs wie das gewöhnliche Löschpapier sein; das Format darf zur Verminderung der Fugenzahl nicht zu klein, aber auf der andern Seite wieder nicht zu groß gewählt werden, indem sonst die Behandlungsweise bei dem Imprägniren mit Theer und Pech bedeutend erschwert wird. Als das brauchbarste Format werden Bogen von 2 Fuß Länge und 1 Fuß 8 Zoll Breite empfohlen. — Zur weiteren Zubereitung dieses Papiers muß ein Kessel von 3 Fuß Durchmesser und 2½ Fuß Tiefe an einem freien Orte eingemauert werden, in welchem Steinkohlen- oder Nadelholztheer von sehr guter Beschaffenheit mit gewöhnlichem Harze auf solche Weise zusammenzuschmelzen ist, daß das letztere, in kleine Stücke geschlagen, mit einer geringen Quantität des erstern zunächst hineingethan, und nach dessen Auflösung erst das Uebrige des Theers bis zur gänzlichen Füllung aufgegossen wird.

So wie die Mischung zu kochen beginnt, werden die einzelnen Bogen mittelst einer kleinen Holzscheere gefaßt, in die Masse eingetaucht, langsam herausgehoben und nun Behufs des Abtrocknens auf Bretter gelegt. Ist Letzteres theilweise geschehen, so werden die Platten übereinander geschichtet, wobei zur Verhütung des Anklebens der einzelnen Bogen Zwischenlagen gemacht werden müssen, über deren Art und Beschaffenheit leider von dem Verfasser nichts Näheres angegeben worden ist. Nach ein bis zwei Tagen wird das Eintauchen noch einmal

wiederholt, und die Platten sind zum Verbrauch fertig, sobald sie soweit abgetrocknet sind, daß sie ohne an den Fingern kleben zu bleiben gehandhabt werden können.

Die Neigung der damit zu belegenden Dachfläche soll nach unserm Autor auf jeden Fuß der Tiefe des Gebäudes 1 Zoll Höhe betragen, und die Schalung aus ganz dünnen, ebenen, ¼ bis ½ Zoll starken Brettern bestehen, welche, damit sich beim etwaigen Werfen keine Höhlungen bilden, in denen sich Wasser ansammeln könnte, in der Richtung von dem Forste nach der Traufe aufzulegen und mit Nägeln zu befestigen sind.

Um diese Bretter in möglichst kurzen Zwischenräumen, zur größeren Festigkeit der Schalung, unterstützen zu können, werden nach der Länge des Daches über die sechs zölligen Sparren 2 bis 3 Zoll starke Latten, welche hier eigentlich die Stelle der gewöhnlichen Dachfetten vertreten, in Entfernung von 12 bis 18 Zoll übergelegt und mittelst starker Nägel befestigt. Die Sparren können dann aber nach der geringern oder größern Stärke dieser Latten oder Fetten 6 bis 8 Fuß weit auseinander gestellt werden. Statt der dünnen Schalungs-Bretter hat man mitunter aus schwachen Stöcken geflochtene Horden von 6 Fuß Breite auf ähnliche Weise auf die Fetten gelegt, und zur Herstellung einer möglichst ebenen Fläche mit Lehmmörtel übertragen und ausgeglichen. Bei Anwendung dieser Lehmhorden müssen aber wegen der größern Last die schwachen Latten sowohl, als auch die Sparren entweder enger gelegt, mehrfach unterstützt, oder von größerer Dimension genommen werden. An die Stelle der Horden soll zuweilen eine Schalung aus dünnen, eng an einander gelegten Leisten gefertigt, mit Lehm übertragen und abgeglichen worden sein.

Die Deckarbeit beginnt an der Traufe, wobei die erste Harzplatte um die nach vorn abgeschrägten und in einen kleinen Rundstab auslaufenden Bretter gebogen und dann von unten genagelt wird. Die übrigen Platten werden ähnlich, wie

bei dem Decken mit Schiefer, oder auch mit verzinntem, ungefalzten Eisenblech, mit gegenseitig 1½ bis 2 Zoll überdeckenden Rändern aufgelegt und dann mittelst Nägel von 1 Zoll Länge befestigt. Diese letztern, von denen für jede Platte durchschnittlich vier Stück erforderlich sind, werden nur an den beiden Seiten eingetrieben, so daß die flachen Köpfe derselben stets durch den gegenzulegenden Bogen vollständig überdeckt sind. An dem Forste angekommen, wird die letzte Platte etwas nach der andern Seite hinübergebogen, hier festgenagelt und dann mit der von der andern Dachfläche heraufgelegten ebenso verfahren, damit auf dem Forste keine durchgehende Längenfuge entsteht.

Das Nageln ist, wie spätere Erfahrungen ergeben haben, mit Ausschluß der Platten am Forste und an der Traufe, ganz zu entbehren, und können in dessen Stelle die einzelnen Bogen mit einer erwärmten Mischung von Pech und Theer aufgeklebt werden. Man streicht zu diesem Ende mittelst eines Pinsels die Stelle, wo die Ränder der ersten Platten zu liegen kommen, legt diese darauf, drückt sie fest und glättet mittelst eines Streichbrettes oder Bügeleisens. Bei der folgenden Platte wird der Pechtheer zum Theil auf die Ränder selbst, so weit sie sich überdecken sollen, gestrichen. Hiedurch geschieht ein so festes Ankleben, sowohl an der Schalung, als den Harzplatten, daß nach dem nothwendigen, alle Fugen vollständig verdeckenden Ueberzuge, eine ganz ebene Fläche hervorgebracht wird, auf welche der Sturm, wenn die Arbeit mit gehörigem Fleiße geschehen ist, keine nachtheilige Wirkung hervorzubringen vermag.

Dieser Ueberzug besteht in einer Mischung von ⅔ Steinkohlentheer und ⅓ Harz mit einem Zusatze von gepülverter Holzkohle. Letztere wird bei dem Kochen des Theers in kleinen Portionen so lange hinzugesetzt, bis daraus eine etwas zähe Masse hervorgeht, die mittelst eines Wisches oder langharigen Pinsels in dicker Lage aufgebracht werden kann. Dies muß bei warmen Wetter, im siedenden Zustande der Masse, und so

stark wie möglich geschehen, damit sich eine Kruste von mindestens $1/10$ bis $1/8$ Zoll stark bildet, welche dann vor dem Erkalten noch mit feinem Hammerschlage oder ganz trocknem Kiessande gleichmäßig überworfen wird.

In der Wiederholung eines solchen Ueberzuges sollen auch nur die einzigen, in einer längeren Reihe von Jahren wiederkehrenden Reparaturen bestehen; andere dürften jedoch eintreten, wenn durch die Einwirkung der bedeutenden Hitze im Sommer die dünnen Schalungsbretter beweglich würden, wozu die geringste Spur von Feuchtigkeit in dem Holze Veranlassung geben kann. Die Nachgiebigkeit in den Harzplatten wird dann wahrscheinlich nicht so bedeutend sein, um den Dehnungen gehörig widerstehen zu können. Eben so wenig darf ein solches Dach ohne Nachtheil betreten werden; es eignet sich daher auch nicht wie das Dorn'sche zu Plattformen und Balconen, und steht diesem durch seine größere Kostbarkeit und umständliche Behandlungsweise überhaupt nach; wenngleich sich die Deckarbeit bei einiger Uebung der Leute, und wenn die Platten vorher gefertigt und getrocknet sind, ziemlich rasch fördern läßt. Beim unmittelbaren Legen der Harzplatten auf Schalung findet eine geringere Abhängigkeit von der Witterung, als bei dem Lehmdache Statt; es ist dies aber nicht so zu verstehen, daß die ganze Arbeit auch bei Regenwetter ausgeführt werden könnte, indem der letzte Theeranstrich nur bei ganz abgetrockneten Platten gemacht werden darf. — Daß übrigens nach aufgebrachtem Ueberzuge und gehöriger Besandung ein Flugfeuer weniger nachtheilig auf die Platten, als auf ein Stroh-, Rohr- oder Schindel-Dach wirkt, ist mit Gewißheit anzunehmen, auf der andern Seite aber auch nicht in Abrede zu stellen, daß, wenn einmal ein Papierdach in Brand gerathen ist, das Feuer rascher und zerstörender um sich greifen muß. —

2. Von dem Schwedischen Harzplatten-Dache.

Die Construction dieses Daches, welche wir besonders nach der von dem Bauintendanten Herrn Engel veröffentlichten Mittheilung geben, ist in den Hauptzügen der vorherbeschriebenen gleich, und nur in Nebendingen finden sich einige Abweichungen. Das dazu erforderliche, aus wollenen Lumpen fabricirte pappenartige Pack-Papier muß besonders stark, fest und ungeleimt sein und sich mit einer, dem Löschpapier ähnlichen, rauhen Oberfläche darstellen. Das in Schweden unter dem Namen Förhydnings papper oder Tackpapper gebräuchliche ist in den einzelnen Bogen 30 Zoll lang, 24 Zoll breit, 1/30 Zoll dick, und wird nach dem Gewichte oder rießweise, das Rieß zu 20 Buch von 20 Bogen, zum Kauf gestellt und mit 41⅔ Riksdaler, zu 11½ Silbergroschen preußisch, bezahlt.

Nachdem die Seiten des Papiers mit Hülfe eines eisernen Lineals gerade beschnitten worden sind, werden die einzelnen Bogen auf die bei der Englischen Methode beschriebene Weise in einem zu dem Zwecke besonders eingemauerten Kessel, in welchem unvermischter Nadelholztheer siedet, so lange eingetaucht, bis die Papiermasse ganz davon durchdrungen ist. Den ablaufenden Theer läßt man bei dem Herausziehen in den Kessel zurücklaufen und schichtet nun die Bogen auf eine etwas geneigte Bretterlage in Pausche von 100 bis 200 Stück, in welchen sie zum vollständigen Einsaugen des Theers und theilweisem Abtrocknen noch einige Tage hindurch liegen bleiben. Die Stärke der einzelnen, jetzt lederartig erscheinenden Platten beträgt nach der Aufnahme des Theers statt 1/30 nun ungefähr 1/24 Zoll, und in gleichem Maaße wächst auch die Festigkeit und Biegsamkeit, so daß das Einreißen an der Kante

fast einen doppelten Kraftaufwand als vorher erfordert. — Zur Befestigung dieser Platten auf der Schalung dienen besonders geformte, 5/6 Zoll lange Nägel mit einem 1/3 Zoll breiten, unten vollkommen glatten Kopfe, in Schweden Plattköpfe (Platthufond) genannt, von welchen 25 Stück für jeden Bogen erforderlich sind, und das Tausend mit 2 Riksdaler bezahlt wird. —

Die Neigung des Dachabhanges beträgt bei dieser Methode gewöhnlich zwischen 1/6 bis 1/5 der Grundlinie zur Höhe, wobei die Sparrenstellung sehr eng, in keinem Falle über 4 Fuß von der Mitte sein muß. Die darüber zu bringende Schalung aus 5/4 zölligen, trocknen und reinen Brettern wird, um jede Biegung bei dem Betreten oder bei dem Werfen des Holzes zu verhindern, möglichst festgenagelt und dann zur Herstellung einer hier durchaus nothwendigen, ganz ebenen Fläche nach dem Bedürfnisse theilweise behobelt. Gut ist es, anstatt des bloßen Säumens der Bretter, die beiden Seiten schmiegen oder messern zu lassen, wobei, bei gegenseitigem Uebereinandergreifen, kein einzelnes Brett sich um seine Kante zu drehen im Stande ist, und so eine weit festere Unterlage hervorgebracht werden kann. Zur Bildung der Traufe werden die Schalungsbretter um 3 bis 4 Zoll über die Vorderkante des Gesimses oder über die ausragenden Sparren vorgestoßen und dann, um eine feinere Begrenzungslinie der Fläche zu erhalten, scharf geschmieget. —

Das Auflegen der Platten beginnt nun an der Traufe und wird nach dem Forste zu fortgesetzt. Die unterste Reihe biegt man dabei um die Kante der Schalung und nagelt sie von unten zu in kurzen Zwischenräumen fest. Sowohl in den Längs- als in den Querfugen müssen die übrigen Platten sich gegenseitig um 1½ Zoll überdecken, wobei die höher gelegenen stets über die tiefer liegenden fortgreifen, so daß sich lauter gerade aufsteigende Reihen, jedoch ohne gegenseitigen Verband

der einzelnen Bogen neben einander bilden. Die Nagelung geschieht in kleiner Entfernung von höchstens 2 bis 3 Zoll, damit ein möglichst festes Aufliegen der Kanten stattfindet. Es läßt sich indessen hiebei eine Ersparung an Nägeln bewirken, wenn die Bogen unter Anwendung des Theers gleichzeitig aufgeklebt werden; ja es kann in solchem Falle bei einer ganz ebenen Unterlage und einem starken Zusatze von Harz zum Theer die Nagelung bis auf wenige Platten ganz und gar fortbleiben.

Um einen raschen Betrieb dieser Arbeit zur Benutzung günstigen Wetters, einzurichten, beginnt man das Belegen gleichzeitig auf beiden Dachhälften und macht den Anfang auf deren Mitte durch Auflegen eines Streifens von der Traufe nach dem Forste. Von hier geht die Arbeit nach beiden Giebeln weiter fort, bei welchem Verfahren sich natürlich eine größere Anzahl Leute gleichzeitig placiren läßt, als bei dem Ausgange von einem der Giebel. Das Aufbringen der Platten erfordert keine besondere Geschicklichkeit der Arbeiter, so daß gewöhnliche Tagelöhner damit zu Stande kommen, und läßt sich auch, so bald nur einige Routine von ihnen erworben ist, ziemlich rasch fördern. Nach Herrn Engels Angaben sollen 10 bis 12 Arbeiter ein Dach von 150 Fuß Länge und angemeßner Tiefe in 2 Tagen vollständig abdecken können.

Bei der großen Biegsamkeit der Platten ist eine unregelmäßige Form des Daches von keinem erschwerenden Einflusse auf das Belegen selbst. Forste und Walmkanten werden durch gegenseitiges Hinüberbiegen oder auch durch scharfes Aneinanderdrücken der einzelnen Platten abgedeckt, wobei zum festen Schluß der Fuge ein besonderer Streif übergelegt werden kann. In den Hohlkehlen müssen aber Enden von einem halben Bogen Breite, von der Traufe nach dem Forste laufend, eingelegt und darüber fortgreifend die anderen Platten nach der Richtung der Hohlkehle genau beschnitten, gebracht werden.

Ist das Dach auf diese Weise vollständig abgedeckt und inzwischen nicht durch Regen wieder angefeuchtet worden, so wird nun sogleich ein wasserdichter Ueberzug entweder aus durch Kochen eingedicktem Theer, oder aus einem Gemische von Harz und Theer, in dem Verhältnisse von 40 Pfd. des erstern zu 1 bis 1½ Tonne des letztern, gemacht. Diese Masse muß im heißen Zustande mittelst großer Pinsel übergebracht werden und, sobald eine kleine Fläche damit überzogen ist, wird sie noch vor dem Erkalten mit einem Gemische von scharfem Sande und Ziegelmehl zu gleichen Theilen ½ Zoll hoch übersiebt. Zur innigen Verbindung dieser Ueberlage mit dem fettigen Anstrich betreten nun die Arbeiter, in eine Reihe gestellt, Fuß an Fuß setzend, die ganze Fläche. Die dabei mit dem Theer sich nicht bindenden, erdigen Stoffe werden späterhin mit weichen Besen oder Handfegern zusammengebracht und für die folgenden Ueberzüge benutzt. In der Regel bringt man drei dergleichen, jedoch nicht hinter einander, sondern in längern Zwischenräumen auf, um sowohl der Masse Zeit zum vollkommneren Erhärten zu geben, als auch die inzwischen etwa lose gewordenen Theile von Sand und Ziegelmehl durch Regen wieder abführen zu lassen. So lange aber die Platten nach einem Regen nicht vollständig wieder abgetrocknet worden sind, darf ein solcher Ueberzug, da dann kein inniges Verbinden zwischen diesem und dem früheren des Papiers stattfinden kann, nicht gemacht werden.

Durch den Anstrich, der jedesmal so dünn wie möglich aufgelegt werden muß, so daß alle drei zusammen kaum die Stärke von 4 bis 5 Linien einnehmen, bildet sich eine ganz ebene, alle Fugen vollkommen verdeckende Kruste, welche fast steinhart erscheint und gegen Entzündung durch Flugfeuer, wie Versuche ergeben, ziemlich sicher gestellt ist. — Anstatt des Gemenges aus Sand und Ziegelmehl kann auch der erste, sobald er nur feinkörnig ist, allein genommen werden, im entgegenge-

setzten Falle muß aber eine Vermischung mit feinem Ziegelmehle erfolgen, welches die Zwischenräume der groben Sandkörner ausfüllt und so den Theer in kleinen Unterschieden mehr gleichmäßig vertheilt. Häufig ist auch ein Gemenge von gleichen Theilen Ziegelmehls und gestoßener Schmiedeschlacken gebraucht worden, ohne dadurch jedoch größere Vortheile erlangt zu haben. Nach Herrn Engels Angabe ist es am zweckmäßigsten, für den ersten Auftrag ein Gemisch aus einem Theile Ziegelmehl und aus drei Theilen feinen Sand, für den zweiten reinen Sand und für den dritten zwei Theile Sand in Verbindung mit einem Theile gestoßener Bleiglätte zu nehmen, wodurch die Fläche fast ein metallartiges Ansehen erhalten soll. —

Dergleichen Dächer, welche hier nur im Kleinen versuchsweise angewandt sind, sind nun schon seit Jahren in Schweden und Finnland in Gebrauch, und sollen auch ohne Wiederholung der Incrustation, selbst ohne einen neuen Anstrich mit Theer, eine Dauer von mehr als 18 Jahren erreicht haben und noch keine Reparatur voraussehen lassen. Dies gäbe ihnen unerachtet ihrer größeren Kostbarkeit und umständlicheren Behandlungsweise einen wesentlichen Vorzug vor den Dorn'schen Dächern, welche nach den bis jetzt gewonnenen Erfahrungen eine Erneuerung des reinen Theeranstrichs innerhalb dreier Jahre erfordern und wahrscheinlich auch unter Anwendung der verbesserten, weniger flüchtigen Ueberzüge nicht eine so lange Reihe von Jahren ohne Reparatur verbleiben können. Daß aber bei den Schwedischen Dächern unter Anwendung desselben Materials für den Ueberzug ein ganz anderes Verhalten als bei den Dorn'schen stattfinden solle, ist in der That nicht recht einleuchtend. Wenigstens liegt die Befürchtung sehr nahe, daß bei unterlassenem Anstrich in einem längeren Zeitraume die fast ½ Zoll dicke Kruste nach Verflüchtigung des Theers so spröde werden wird, daß die einzelnen Theile der erdigen Stoffe, nun

des Zusammenhalts ganz entbehrend, allmälig vom Regen fortgeführt werden müssen. Daß sich hiebei mit der Zeit unzählige Risse in der starren Masse bis auf die Papierplatten durchgehend, besonders beim Betreten oder dem geringsten Werfen der Schalung, bilden werden, ist gewiß vorauszusetzen. Wenngleich oft ganz unscheinbar, lassen diese dann den Regen bis auf die Platten und in Folge der bei Nagelung unvermeidlichen kleinen Brüche endlich auch bis auf die Schalung dringen.

Daß das Beseitigen von solchen kleinen Schäden oder selbst von größeren Löchern, die der Zufall herbeiführen sollte, mit Leichtigkeit durch bloßes Incrustiren oder durch Ueberkleben einzelner Streifen des getränkten Papiers bewirkt werden kann, ist allerdings nicht in Abrede zu stellen. — Bei den vielfach angepriesenen Vorzügen dieser Bedachungsmethode würde es überhaupt sehr erwünscht sein, wenn davon bei uns eine häufigere Anwendung gemacht und die dabei gewonnene Erfahrung so rasch als möglich der Oeffentlichkeit übergeben würde.

3. Von dem Harzplatten-Dach nach der Erfindung des Herrn Sachs.

Die Construction dieses Daches weicht von den vorher beschriebenen Methoden im Wesentlichen darin ab, daß die aus Papier, Theer und Pech gebildeten Harzplatten nicht unmittelbar auf Schalung, sondern auf eine Lehmunterlage gelegt, hier aber nicht festgenagelt, sondern wie bei der Englischen Construction nur aufgeklebt werden. Außerdem bestehen diese Platten nicht aus einzelnen, mit Theer und Pech vollständig imprägnirten Bogen, sondern aus zwei übereinander gebrachten, von

denen der eine unbestrichen auf den zweiten mit dem fettigen Ueberzuge versehenen gelegt und festgedrückt wird.

Das für die Platten zu benutzende Papier muß geleimt, vom größten Format, und möglichst stark sein; die einzelnen Bogen dürfen aber nicht wie das Schreibpapier in der Mitte gefalzt, sondern wie das Zeichenpapier nur gerade gelegt werden. Pappe, wenn auch zur feinsten Gattung gehörig, ist dazu nicht zu verwenden, altes beschriebenes Papier, wenn sonst noch glatt und ohne Brüche, soll hingegen nach der Meinung des Herrn Erfinders mit gleichem Nutzen zu gebrauchen sein. Diesem mögte aber meines Erachtens der bei allem alten Schreib-Papier sich findende mittlere Umbug entgegenstehen, welcher, wenn die Bogen nicht vorher genäßt werden können, selbst unter Anwendung einer Schraubenpresse nicht ganz zu beseitigen ist. Die Größe des Formats ist natürlich auf die Erleichterung der ganzen Arbeit, auf Verminderung der Fugenzahl und auf den geringen Verbrauch des Papiers und des Theers vom größten Einfluß, und daher möchte das in den bessern Fabriken gefertigte Papier ohne Ende hier am zweckmäßigsten zu verwenden sein. Dieses wird aber keineswegs, wie der Herr Bauinspector Sachs angiebt, in so langen Streifen, von der einen Traufe und über den Forst des Daches übergreifend bis zur andern, aufgebracht werden können, da die Schwierigkeit in der weitern Behandlung, besonders auch in der Sicherstellung so langer Streifen gegen Beschädigungen bei dem Hinaustragen auf das Dach und bei dem gleichmäßigen Festkleben auf der Unterlage, außerordentlich wächst. Bei den großen Flächen nämlich, welche nicht ganz, sondern nur an der Kante mit der Masse zum Aufkleben bestrichen werden, tritt die Luft bei dem Ueberlegen zwischen die ganz dichte Unterlage und das Papier, und es bleibt dann rein unmöglich, eine glatte Oberfläche hervorzubringen. Die Größe des Formats muß daher eine Grenze haben; mir scheinen nach gemachten Versuchen eine Breite von

2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß und eine Länge von höchstens 5 bis 6 Fuß die geeignetsten Dimensionen, bei denen in der weitern Behandlung noch keine besondere Schwierigkeit eintritt, zu sein. Das Auftragen des fettigen Anstrichs auf die Bogen und die weitere Bearbeitung derselben bis zur Vollendung der Harzplatten ist aber ohne Zweifel am leichtesten, wenn die Bogen ein mäßiges Format haben.

Zu dem Ueberzuge der Platten wird Pechtheer, ein Gemisch aus 8 Gewichtstheilen Pech und 3 Gewichtstheilen Nadelholztheer genommen, welche in einem Kessel über Feuer durch starkes Kochen innig verbunden werden. Dem Nadelholztheer giebt der Herr Erfinder wegen seiner geringen Flüchtigkeit den Vorzug, will aber bei dessen Mangel den Steinkohlentheer nicht ausgeschlossen wissen. Bei einem kleinen von mir gemachten Versuche habe ich unter Anwendung des letztern gute Harzplatten gewonnen, und scheint mir wegen des hier zum Verkauf gestellten, größtentheils schlechten vegetabilischen Theers der mineralische Theer, namentlich aus der hiesigen Gaserleuchtungs-Anstalt, sogar den Vorzug zu verdienen. Als das brauchbarste Pech wird das schwarze oder sogenannte Schusterpech empfohlen, welches sich durch seine Dauer und starke Klebrigkeit auszeichnet. In dem richtigen Verhältnisse des Gemisches liegt besonders das gute Gelingen der Platten; man darf deshalb von dem angegebenen nicht abweichen, ohne sich vorher bei etwaiger Verschiedenheit der Güte des Materials durch Probeversuche von einem bessern überzeugt zu haben. Bei zu geringem Zusatze von Theer erscheint die Masse zu spröde und nicht kleberig genug, bei zu großer Quantität hingegen zu leichtflüssig, so daß sie auf Papier gestrichen wie Oel durchschlägt, welches bei Anfertigung der Platten sehr nachtheilig ist. Nach der besseren oder geringeren Qualität des Pechs kann der Zusatz von Theer kleiner oder größer genommen werden.

Dieser Pechtheer ist nun in siedendem Zustande mittelst

Borstenpinsel auf das Papier zu tragen. Zu dem Ende wird ein jeder einzelne Bogen, um das Vorbeistreichen und daraus hervorgehende Beschmutzen zu verhindern, zunächst auf ein glatt gearbeitetes Brett von ganz gleicher Größe wie das Format gelegt, hier mit den Nägeln festgehalten und dann von der Mitte ausgehend möglichst dünn und gleichmäßig mit dem Pinsel bestrichen. Die Arbeit muß, um inzwischen das Erkalten zu verhüten, mit einiger Eile betrieben und so rasch als möglich der zweite unbestrichene Papierbogen von gleicher Größe darüber fortgelegt und mit den Händen glatt gestrichen werden. Sollte der Auftrag zu stark gemacht und bei dem Ueberlegen etwas von dem Pechtheer zu den Kanten herausgetreten sein, so muß dies, um jeden klebrigen Schmutzfleck zu vermeiden, mit feinem Sande abgerieben werden, indem sonst bei dem nachherigen Uebereinanderschichten die Platten gegenseitig so fest sitzen, daß sie ohne Beschädigung nicht abgehoben werden können. Die nun fertigen Platten, welche die Dicke von drei einzelnen Papierbogen haben, müssen an einem kühlen Orte aufbewahrt und vor jeder Beschädigung sicher gestellt werden. Ersprießlich ist es, einen jeden aufgeschichteten Stoß mit einem Brette abzudecken und mit einem Gewichte zu beschweren, oder einige Stunden hindurch in einer Buchbinderpresse unter einen mäßigen Druck zu bringen. — Die von dem doppelten Bogen eingeschlossene Theermasse kann in dieser Umhüllung von der atmosphärischen Einwirkung wenig oder gar nicht leiden und giebt den Platten eine fortdauernde Weiche und Biegsamkeit, welche bei dem Aufbringen und bei der weiteren Behandlung außerordentlich günstig ist, und daher scheint in dieser Fabrikationsweise gegen die Schwedische, unerachtet der weit größeren Kostbarkeit, ein Vorzug zu liegen.

Die Neigung der mit diesen Platten zu belegenden Dachfläche soll nach des Herrn Erfinders Angabe 1/24 der Grundlinie oder 1/2 Zoll auf jeden Fuß der Länge betragen; zur bessern

Erhaltung dieser Dächer möchte es aber nicht schaden, selbst bis auf 1/12 der Grundlinie zu gehen, und nur das erste Maaß bei Balconen und Plattformen beizubehalten. — Die Schalung kann ganz wie bei dem Dorn'schen Dache aus geschnittenen Latten oder Schwarten gefertigt werden; der größeren Wohlfeilheit wegen hält aber der Herr Bauinspector Sachs es für angemessener, sie nur aus zwischen den Sparren eingesetzten Lehmstacken, welche zur Vermeidung des Falzes auch auf gegengenagelte Latten gelegt werden können, bestehen zu lassen. Ueber die mit Strohlehm umwundenen Stacken muß zur vollständigen Ausgleichung und Darstellung einer möglichst ebenen Fläche eine 1/2 bis 3/4 Zoll starke Estrichlage aus gereinigtem, unvermischten Lehm gemacht, und diese zur festen Umgrenzung mit eben so starken, nach der Traufe zu in eine scharfe Spitze auslaufenden, und über die äußere Kante des Gesimses etwas hervorstehenden Spalierlatten eingefaßt werden. An die Stelle des unvermischten Lehms, der jedenfalls während des Austrocknens und auch späterhin, wenn die Platten schon übergelegt sind, so bedeutende Sprünge bekommen kann, daß das Papier dadurch zerrissen wird, möchte eine einfache Dorn'sche Lage unter allen Umständen ersprießlicher sein, und ist auch in der That hier fast überall in Anwendung gekommen.

Die aufgenagelte einfassende Leiste kann, wenn sie um einige Zoll mehr über die Sparren- oder Gesimskante hinübergelegt wird, mit Vortheil gleichzeitig zur Bildung der Traufe benutzt werden, indem man die erste Plattenreihe darüber fortbiegt und von unten mit Nägeln befestigt. Zieht man eine Traufe aus Blech vor, so ist die Herstellung schon etwas schwieriger und kann nach der von dem Erfinder angegebenen Construction nicht gut gebildet werden. Kurz vor dem Uebertritt des Wassers entsteht hier ein kleiner Buckel, wodurch, da das umzubiegende Blech die Harzplatte niemals vollkommen dicht einklemmt, das Wasser unvermeidlich in den Falz und

von hier unter die Platten in die ungetheerte Lehmlage dringt. Eben so wenig scheint von der angegebenen aus Eisenblech herzustellenden Kastenrinne, noch weniger aber von der auf der Dachfläche selbst liegenden halbcylinderförmigen Krümprinne Gebrauch gemacht werden zu können. Sie führen beide den Nachtheil mit sich, daß bei einer zufälligen Verstopfung des Abflußrohrs das Wasser in der Rinne aufstauend bei der geringen Neigung des Daches fast bis zum Forste hinaustreten muß. Soll die Traufe aus Eisenblech gebildet werden, so kann allenfalls die auf Tafel II. Figur 25. für die Eindeckung mit getheerten Pappen angegebene Construction, jedoch nur bei vorzüglichem Fleiße der Arbeiter, ausgeführt werden. Damit aber die Vorderkante des aufgenagelten scharfen Blechs nicht die von der Fläche herabsteigende, in den Falz eingelegte Harzplatte zerschneide, muß das Blech an der äußersten Spitze noch einen kleinen, niederzuschlagenden Umbug erhalten. —

Die fertigen Platten werden, um jede Beschädigung bei dem Transport auf das Dach und das Fortführen durch den Wind zu verhindern, in ein besonderes Behältniß gelegt, und die zum Ankleben erforderlichen Ingredienzien nun in einem Kessel, am besten auf dem Dache selbst, gekocht. Vor dem Auftragen der Platten muß sich die Lehmlage vollständig erhärtet darstellen. Nach des Herrn Bauinspector Sachs Angabe soll sie »schon etwas abgetrocknet« sein, »weil das Dach sonst gar nicht betreten werden kann.« Erfahrungen ergeben aber zur Genüge, daß die Lage durchaus ganz trocken sein muß, weil bei dem geringsten Rückstande von Feuchtigkeit der Pechtheer gar nicht klebt, oder doch wenigstens nach kurzer Zeit wieder losläßt.

Das Auflegen beginnt an der Traufe in der Ecke zwischen dieser und der Giebelkante, wobei die erste Platte, an den Rändern auf 2 bis 3 Zoll breit mit Pechtheer bestrichen auf den Lehmstrich gelegt, nach einer Richtung hin um die Traufe, nach

der andern aber um die Giebelkante über die die Unterlage einschließende Leiste gebogen, und hier entweder festgeklebt oder genagelt wird. Die beiden auf der Lehmlage selbst zu befestigenden Ränder müssen dann zum möglichst starken Ankleben mit einem etwas schweren Bügeleisen glatt gestrichen werden. Die folgenden Platten sind auf ähnliche Weise, die vorgehenden nach beiden Richtungen stets 2½ bis 3 Zoll überdeckend, zu verlegen; hiebei muß aber, um einen Fliesenverband hervorzubringen, an der Traufe abwechselnd mit einer halben und dann wieder mit einer ganzen Platte begonnen werden. Vielleicht möchte es noch zweckmäßiger sein, um keine Fuge nach der Richtung des größten Gefälles zu haben, wenn das Auflegen rautenförmig nach der bei dem Lehmplattendach in Figur 10 angegebenen Methode geschähe. Bei dem Ueberkleben der einen Platte über die andere wird ein Streif mit dem Pechtheer von 5 Zoll breit zur einen Hälfte auf der schon liegenden Platte selbst zur andern auf der Lehmlage gemacht, und das Bügeln, um keine offene Stellen zu lassen, bei allen Rändern fleißig fortgesetzt. Ist man auf diese Weise bis zum Forste hinaufgestiegen, so wird die letzte Platte nach der andern Seite des Daches um einige Zoll hinübergebogen und festgeklebt. Dasselbe Verfahren ist nun auch beim Belegen der andern Dachhälfte zu beobachten. Im Fall der Begrenzung der Fläche durch höher durchgeführte Mauern sind die einzelnen Platten in einen später zu verputzenden Falz einzuschieben, und auf ähnliche Weise auch die durch das Dach gehenden Schornsteinkasten zu behandeln. —

Nach dem Belegen wird die ganze Fläche mit heißem Theerpech möglichst dick überzogen und mindestens ¼ Zoll stark mit feinem, besonders trocknem Sande gleichmäßig überworfen. Dies kann zur raschern Sicherstellung gegen einen einfallenden Regen auch schon nach Vollendung eines kleinen Theils des Daches geschehen; dabei ist aber sorgfältig darauf zu achten, daß die in dem weiteren Fortschritte noch zu überklebenden Ränder

nicht übersandet werden, indem dies das Festsitzen der Platten außerordentlich vermindert. Es läßt sich diesem jedoch durch temporäres Ueberlegen einer dicht anschließenden, behobelten Latte vorbeugen. Hauptsache bleibt aber, daß das Aufbringen des wasserdichten Ueberzuges bei günstigem Wetter und durchaus trocknen Platten geschieht; wie auch außerdem die ganze Deckarbeit nur unter solchen Verhältnissen auszuführen ist und keineswegs, wie oft irrthümlich, selbst in der voraufgeführten Schrift des Herrn Professors Runge, ausgesprochen worden ist, bei Regenwetter, selbst beim Froste ohne Nachtheile unternommen werden kann. Sind die Platten auf eine nicht völlig ausgetrocknete Lehmlage geklebt worden, so werden diese bei eintretendem strengen Froste, wodurch sich in der Lage nicht bloß kleine Risse, sondern oft zollbreite Fugen bilden, entweder loslassen, oder selbst zerreißen. Es ist gewiß einleuchtend, daß die dünnen Platten wenigstens kein Mittel abgeben können, den Frost von der Lage abzuhalten. — Zur Förderung der Arbeit und, um eine bereits trocken gewordene Lehmlage während des Aufbringens der Platten nicht wieder durch Regen aufweichen zu lassen, ist es sehr zweckmäßig und in der Praxis oft ausgeführt, sie mit siedendem Steinkohlentheer zuvor zu tränken. Von einer so bearbeiteten, leicht abtrocknenden Lage fließt nicht allein der Regen sehr rasch ab, sondern es findet auch eine bedeutende Erleichterung bei dem Aufkleben selbst Statt. Natürlich ist mit diesem Verfahren eine nicht unbedeutende Kostenvermehrung verknüpft.

Das vollendete Harzplattendach darf aber nur bei etwaigen Reparaturen, beim Schneeabfegen und sonstigen unerläßlichen Fällen behutsam betreten werden; es eignet sich daher auch nicht unmittelbar wie das Dorn'sche zu Plattformen. Will man es als solches benutzen, muß noch eine Schutzlage darüber gebracht werden. Zu dieser schlägt der Herr Erfinder entweder einen Blindboden wie bei den Metalldächern, einen chausseear-

tigen Ueberzug, oder eine gepflasterte Steindecke vor. Das erste und letzte Auskunftsmittel ist sehr theuer und wird wohl selten bei der ohnedies schon großen Kostbarkeit dieser Methode und der Feuergefährlichkeit der aufzulegenden Bretter in Anwendung kommen. Das zweite ist bedeutend wohlfeiler und leicht practicabel; am zweckmäßigsten aber und unter den geringsten Umständen herzustellen ist eine Dorn'sche getheerte Lage, die auch in der That bei den mir bekannten Harzplattendächern nachträglich übergebracht ist und weder, wie der Herr Bauinspector Sachs davon aussagt, »an den Füßen kleben bleibt,« noch »einen unangenehmen Tritt gewährt.« Der chausseenartige Ueberzug soll nach der Sachs'schen Schrift aus »Lehm mit irgend einem vegetabilischen Stoff vermischt« ½ Zoll stark gebildet und, so lange er noch weich ist, mit grobem Kies überworfen werden, oder es soll auf diese Lehmlage ein Gemisch von Lehm und Kies getragen und darüber fort noch eine abzuwalzende Schüttung von gröberm Kies gebracht werden, so daß das Ganze aus 3 Lagen, mit der Unterlage und den Harzplatten zusammen fast 2 Zoll hoch, besteht. Daß dies Verfahren dem Aufbringen einer Dorn'schen, einfachen Lage nicht gleichkommt und keinen so vollkommenen Schutz auf längere Dauer abgiebt, ist wohl ohne Weiteres einleuchtend; indessen darf ich hiebei nicht unbemerkt lassen, daß die helle Farbe der mit Kies belegten Dachfläche für die Architectur oft vortheilhafter, als das Schwarz des Theers erscheint. Das vom Erfinder vorgeschlagene Fliesenpflaster giebt allerdings die beste Decke, ist aber bei der angegebenen Form derselben und der Art ihrer Einsetzung so kostbar, daß es bei gewöhnlichen Bauten keinen Eingang finden kann. Wegen der großen Schwere der gebräuchlichen Mauerfliesen sollen dazu fest ausgebrannte, ½ Zoll starke, sechseckige Formsteine von 6 Zoll Durchmesser genommen werden, deren untere Seiten auf 3 Ecken mit kleinen Füßen oder Nasen, ähnlich den an den gewöhnlichen Bi-

berschwänzen, versehen sind. Diese Füße sollen besonders dazu dienen, die Steine in unbeweglicher Lage zu erhalten, da ein jeder Gegenstand bei drei Unterstützungspunkten auch auf einer nicht geraden Unterfläche einen festern Stand gewinnt. Diese Fliesen werden nun innerhalb eines Holzrahmens »ohne alle Bindungsmittel« so fest eingezwängt, daß keine derselben, ohne eine davon vorher zu zertrümmern, herausgenommen werden kann; um jedoch den dünnen Steinen, die sonst der Festigkeit ihrer Lage wegen keiner Mauerspeise bedürfen, eine Ausfütterung zu gewähren, sollen sie in »durchgesiebten Lehm« ohne alle Beimischung eines fremdartigen Stoffes gelegt werden.

Ohne Fugen wird es aber hier selbst bei der schärfsten Formung der Steine und der mühsamsten Arbeit niemals abgehen, dadurch dem Regen vielfach Gelegenheit gegeben sein, in die Lehmlage einzudringen und diese aufzuweichen. Sollten daher einmal dergleichen hartgebrannte Fliesen zur Anwendung kommen, scheint es meiner Ansicht nach gar nicht nothwendig erst, die Harzplatten unterzulegen. Die Steine könnten unmittelbar in eine Dorn'sche Lehmlage mit schwacher Fuge versetzt und diese dann mit Asphalt oder einem anderen künstlichen Bitumen aus Pech, Steinkohlentheer und Kreide vergossen werden, wodurch sich eine eigenthümliche, minder kostbare und wahrscheinlich sehr feste Construction ergeben würde. — Wird das Harzplattendach am zweckmäßigsten mit einer Dorn'schen Schutzlage versehen, so treten bei ihm mit der Zeit dieselben Schäden wie bei dem Lehmdache ein; alle dort zur Ausführung von Reparaturen angegebenen Mittel können daher auch hier mit Nutzen in Anwendung kommen.

4. Von der Eindeckung mit getheerten Pappen.

Diese hier seit kurzer Zeit unter dem Namen Schwedisches Pappendach mehrfach in Anwendung gekommene Bedachung weicht in der Construction zwar von den vorhergehenden Papier-Dächern ab, kann aber in Rücksicht des dazu zu verwendenden Materials zu den Harzplattendächern gezählt werden. Sie eignet sich besonders wegen ihrer geringen Schwere für Dächer leicht construirter Gebäude, bei denen es aber nicht auf vollständige, unbedingte Feuersicherheit ankommen darf. Die damit verbundene Gefahr ist aber keineswegs größer, als bei den Stroh-, Rohr- und Schindeldächern; im Gegentheil, da bei dem festen Annageln jeder einzelnen Platte auf der Schalung im Fall eines Brandes kein Umherfliegen derselben stattfinden kann, gewiß viel geringer. Nach den bis dahin über die Haltbarkeit gewonnenen Erfahrungen möchte diese Methode unbedingt empfohlen werden können; nach einer mir aus der Provinz Preußen zugekommenen Mittheilung sollen jedoch von den hier vielfältig ausgeführten Dächern dieser Art einige sich insofern als unvollkommen ergeben haben, als die einzelnen Pappen bei feuchtem Wetter nicht in einer festen, ebenen Lage auf der Schalung verblieben sind, sondern sich in Bulstern in die Höhe gezogen haben, hinter welchen das Wasser, am Abfließen verhindert, stehen geblieben ist. Es ist sehr wahrscheinlich, daß dies seinen Grund entweder in mangelhafter Behandlung beim Auflegen, oder in Anwendung zu dicker Pappen, die von dem Theer nicht vollständig durchdrungen worden sind, gehabt hat. Unter solchen Verhältnissen behält die nicht imprägnirte Papiermasse ihre hygroscopische Eigenschaft bei, in deren Folge sie bei jeder Temperaturverände-

rung entweder aufschwillt, oder sich zusammenzieht, wodurch natürlich mit der Zeit kleine unscheinbare Risse in dem Theerüberzuge entstehen müssen, die endlich sich erweiternd das Wasser durchlassen. Böse Erfahrungen dieser Art sind besonders in Petersburg, wo vor mehreren Jahren die jetzt längst beseitigten Pappendächer gebaut wurden, gemacht worden. Bei einigen hier besonders in der Nähe von Köpnick unter den ungünstigsten Verhältnissen ausgeführten Eindeckungen haben sich dergleichen Uebelstände nicht in gleichem Maaße gefunden. Diese wurden nach der speciellen Angabe des Königl. Bauconducteurs Herrn Böhm gefertigt, welcher sich mit diesem Gegenstande vielfach beschäftigt und um die Verbreitung dieser Methode besonders verdient gemacht hat. Seiner Mittheilung ist die nachfolgende Beschreibung größtentheils entnommen. —

Die hierzu erforderlichen Pappen von 3 Fuß Breite und 1½ bis 2 Fuß Höhe müssen in den Papiermühlen besonders bestellt und wegen der erforderlichen Biegsamkeit aus wollenen, auf den Holländern nur zu sogenanntem Halbzeuge bearbeiteten Lumpen gefertigt werden. Die Dicke darf in keinem Falle mehr als die von 4 Schöpfbogen betragen, damit die fertige Pappe nicht stärker als höchstens zu einer Linie ausfällt.

Die einzelnen Bogen werden nun auf einen großen, glatten Tisch gelegt und durch einen Umbug an drei Seiten mittelst eines etwas starken und glatten Streichholzes gefalzt. An beiden langen Seiten beträgt dieser Falz 1½ und an der kürzeren Seite nur 1 Zoll; der eine Längen- und der Seitenfalz werden nach oben, der andere Längenfalz aber nach unten umgebogen, so daß die Platten gegenseitig in einander gebracht werden können (Figur 25. und 25 a.). Um dieses Hineinstecken zu erleichtern und um den Seitenfalz ganz umlegen zu können, müssen an jedem Bogen die Ecken der Falze um 1 bis 1½ Zoll lang fortgeschnitten werden.

Sind sämmtliche Pappen auf diese Weise bearbeitet wor-

den, so werden sie nach und nach schichtweise in einen für den Zweck eingemauerten, großen Kessel oder besser in eine etwas über 3 Fuß lange und 2 Fuß breite, eiserne Pfanne mit rechtwinklichtem Querscheit gelegt und mit Steinkohlentheer so weit übergossen, bis auch die letzte Platte ganz damit überdeckt ist. Sind sie ungefähr eine Stunde lang über gelindem Feuer bis zum Siedepunkt erwärmt und dadurch von dem Theer vollständig durchdrungen worden, so werden sie wieder herausgenommen und unter einem verdeckten Raume zum Ablaufen des Theers neben einander auf die hohe Kante auf einen etwas geneigten Tisch gestellt. Hier bleiben sie bis zum vollständigen Abtrocknen, wozu nach der mehr oder weniger feuchten Witterung eine längere oder kürzere Zeit erforderlich ist, die im günstigsten Falle sich jedoch auf 8 bis 10 Tage erstreckt. Statt des Steinkohlentheers kann hier mit gleichem Nutzen der Nadelholztheer verwandt werden; nach einer gefälligen Mittheilung des Königl. Bauinspectors Herrn Diem zu Königs-Wusterhausen, in dessen Verwaltungskreise dergleichen Dächer ausführt worden sind, soll letzterem sogar der Vorzug zu geben sein.

Die Neigung der mit diesen Theerpappen zu belegenden Dachschalung kann wie bei den Lehmdächern genommen werden. Da sich hier aber bei den horizontalen Falzen nothwendiger Weise ein kleiner, vorstehender Rücken bildet, hinter welchem das Wasser leicht stehen bleibt, so möchte es jedenfalls zweckmäßig sein, nicht zu flach, wenigstens nicht unter 1½ bis 2 Zoll Höhe für jeden Fuß der Grundlinie zu gehen. Die ganz ebene Schalung darf aber nur aus trocknen, 1 bis 1¼ Zoll starken Brettern mit geschmiegten und ganz dichten Fugen gefertigt werden, damit bei der Aufnagelung der Pappen bei einem zufälligen Treffen der Nägel in die Fuge nicht aller Halt verloren gehe. Die die Schalung tragenden Dachsparren müssen hier genau nach der Breite der Pappen bei der

angenommenen Abmessung von 3 Fuß wegen gegenseitiger, einzölliger Ueberdeckung, also noch in etwas geringerer Entfernung von Mitte zu Mitte, aufgelegt werden, damit die über die Verticalfugen zu erstreckenden Latten (Figur 24., 25. u 26.) auf der Mitte des Sparrens mit langen Nägeln befestigt werden können.

Die Traufe wird unmittelbar aus einem schmalen Streifen der Pappe selbst gebildet, und dann die Deckarbeit reihenweise von der unteren Kante bis zum Forst hinaufsteigend ausgeführt, wobei die langen Seiten der Platten alle parallel mit dem letztern zu liegen kommen (Tafel I. Figur 24.). Zunächst wird der an drei Seiten gefalzte Streif mit einem Vorstoße von 1 Zoll über die Gesimskante hinausgerückt, hier in kurzen Zwischenräumen genagelt und dann die erste Platte mit ihrem nach unten gebogenen Falze in den nach oben gerichteten des unterhalb liegenden Streifens eingeschoben und mittelst doppelter Rohrnägel in sechszölliger Entfernung auf der Schalung befestigt. Alle folgenden Tafeln werden auf gleiche Weise in einander geschoben, und die dem Forste zunächstliegende wird nach der andern Seite des Daches hinübergebogen und festgenagelt (Figur 25 a. und 27.).

Ist eine Verticalreihe bis zum Forste mit Pappen belegt worden, so wird die zweite unter gleichem Verfahren dergestalt daneben gebracht, daß die nicht gefalzten Seiten der Platten den umgebogenen Rand der schon liegenden Reihe um 1 Zoll überdecken. Zur Dichtung der Verticalfuge dient dann die vorgedachte, von der äußersten Gesimskante bis zum Forst überzulegende Latte (Figur 26.), welche an der untern Seite ein wenig mit dem Hobel ausgestoßen wird, damit der Umbug der einen und der Rand der andern Platte darin Platz findet. Auf gleiche Weise wird zur Verdeckung der beiden Fugen am Forste der Länge nach eine etwas breitere, nach beiden Richtungen abgewässerte Latte übergelegt und mit Bodenspikern auf

jedem Sparren befestigt (Figur 24.). Nach bisher gewonnenen Erfahrungen scheint der Seiten-Umbug aber gerade nicht nothwendig bedingt zu sein, da bei einem bloßen Uebereinandergreifen der Tafeln durch das Aufbringen eines wasserdichten Ueberzuges die Fugen vollständig gedichtet werden. Bei dem in der Nähe von Köpnick ausgeführten Papierdache haben sich die Falze nicht überall anbringen lassen; dessen ungeachtet ist bei einer fortgesetzten Beobachtung von Seiten des Herrn Bauinspectors Diem bisher keine Undichtigkeit an demselben wahrgenommen worden. —

Nach dem Auflegen der Pappen wird nun ein heißer Theerüberzug mit einer starken Besandung ganz wie bei dem Lehmdache aufgebracht. Sollte inzwischen aber die Fläche durch Regen angefeuchtet sein, so muß damit jedenfalls bis zu deren vollständigen Abtrocknung gewartet werden. Indessen ist es nicht gerade nothwendig, mit dem Theeren so lange zu zögern, bis sämmtliche Pappen liegen, sondern nach Verlegung eines kleinen Theils kann zur Sicherstellung gegen Nässe bei günstigem Wetter das Ueberziehen gleich hinterher geschehen. Daß aber das Aufbringen der Pappen selbst nicht durch Regenwetter unterbrochen werden darf, und darin eben ein Vorzug dieser Methode liegt, ist wohl ein Selbstverständniß, zu welchem noch schließlich hinzuzufügen bleibt, daß die Bogen bei feuchter Temperatur sich glatter, als bei sehr warmer auf die Schalung auflegen lassen, und es deshalb zweckmäßiger sein möchte, bei heißem Sonnenschein sie sämmtlich kurz vor dem Auflegen in ein mit frischem, kalten Wasser gefülltes Gefäß zu stellen, wodurch alle Bulstern und Beulen vermieden werden. —

V.

Von den Gußdächern.

Schon seit einer Reihe von Jahren sind in Frankreich verschiedene bituminöse Harze, Asphalt genannt, zur Belegung von Fußpfaden, Brücken und Gewölben, und später auch mit ausgezeichnetem Erfolge für Dachdeckungen in Anwendung gekommen. Hieraus ist die von mir mit dem Namen Gußdach belegte Constructionsweise hervorgegangen, welche im Wesentlichen darin besteht, daß das Bitumen im siedenden Zustande mit Sand vermischt in einer dünnen Schicht über die abgeebnete Dachfläche gegossen und vor dem gänzlichen Erkalten mit grobem Sande oder Kies beworfen wird. Dadurch bildet sich eine ebene, granitartige, vollkommen wasserdichte Decke, die weder im Sommer durch den stärksten Sonnenschein erweicht, noch im Winter durch die heftigste Kälte spröde und brüchig wird; im Gegentheil zu jeder Zeit so viel Elasticität behält, daß sie ohne Nachtheil betreten werden kann. Das in jeder Beziehung günstige und durch langjährige Erfahrungen bereits erprobte Verhalten des Asphalts gegen die atmosphärischen Einwirkungen hat in Frankreich dieser Dachdeckungsmethode nicht allein den Vorzug vor fast allen andern verschafft, sondern auch die Verwendung des Erdharzes zu den verschiedenartigsten technischen Zwecken zur Folge gehabt. Von der außerordentlichen Nutzbarkeit dieses Materials und der Reichhaltigkeit der Fundorte erwartet man dort für die Zukunft einen immer steigenden Verbrauch, in dessen Folge die Actien der zur

Ausbeutung der verschiedenen Asphaltgruben und zur Verwendung des Harzes gebildeten Gesellschaften eine fast unglaubliche Höhe erhalten haben und schon seit langer Zeit ein sehr wichtiges Papier für lucrative Börsenspeculationen abgeben. Seit wenigen Jahren haben sich ebenfalls in den größern Städten Deutschlands Gesellschaften zur Verbreitung und Verarbeitung der größtentheils aus Frankreich und der Schweiz bezogenen Asphaltsproducte gebildet, welche sie hier unter sehr verschiedenen Namen, als: Asphalto-Colla, bituminösen Mastic, Berliner und Neuchateler Asphalt, Amerikanisches Harz u. s. w. feil bieten. Dies hat Gelegenheit gegeben, die Gußdächer auch hier bei sehr bedeutenden Bauten, namentlich auf den Bahnhöfen der Berlin-Potsdamer Eisenbahn in Anwendung zu bringen, und scheinen sie bei der Vorzüglichkeit des Erdharzes trotz ihrer großen Kostbarkeit im Vergleich zu den übrigen, im Vorhergehenden abgehandelten Dachdeckungsmethoden bei großen und öffentlichen Bauten, bei denen keine Beschränkung in den aufzuwendenden Mitteln stattfinden darf, immer mehr Eingang zu finden. Bei dem weiten Wege, den der Asphalt von seinem Ursprunge bis zum nördlichen Deutschland zu machen hat, ist leider für's Erste wohl keine Aussicht, ihn für einen sehr verminderten Preis zu beziehen, und so bleibt dessen Gebrauch für gewöhnliche Gebäude noch immer sehr beschränkt und wird hier bei diesen noch lange von der weit wohlseilern Dorn'schen Construction Anwendung gemacht werden.

Die wichtigsten Fundorte des rohen Asphalts in Frankreich sind in den Departements des Niederrheins, des Ain und des Landes. In der Schweiz treffen wir ihn im Fürstenthume Neuchatel, besonders im Val de Travers und in Wallis an. Auch selbst in Deutschland ist, nachdem die öffentliche Aufmerksamkeit einmal auf das so vorzügliche Erdharz geleitet worden, an mehreren Orten dergleichen aufgefunden, so z. B. im Harzgebirge am Iberge beim Wildemann. Am

wichtigsten für Deutschland scheint das Asphaltgestein aus dem Fürstenthume Neuchatel zu werden, welches den besten französischen durch einen größern Reichthum an Harz fast um 2 bis 3 Procent übertrifft und durch die Nähe des Neuenburger Sees mittelst des Wassertransportes auf dem Rhein uns am wohlfeilsten zugeführt werden kann. — Der vorzüglichste französische Asphalt findet sich am Ufer der Rhone im Canton Seyßel, von hier bis zu deren Mündung, besonders in der Commune Surjoux und im Departement des Landes bei Bastennes; auch bei Pyrimont im Ain-Departement, und im Elsaß bei Soult, Lobsan, Koblan, Bechelbronn wird Asphalt gewonnen. An letzteren Orten jedoch nicht unmittelbar aus einem Asphaltsteine, sondern mehr aus einem dickflüssigen Bergtheer, welcher aus Steinöl (Petroleum) und Asphalt besteht und erst durch Destillation als ein fester Bestandtheil abgesondert werden muß. —

Trotz der Reichhaltigkeit der Gruben und der außerordentlich großen Quantität bereiteten Asphalts, die jährlich in den Handel kommt, ist der Preis selbst für die größern Städte Frankreichs noch immer so bedeutend, daß in Lyon und Paris der Quadratfuß ⅓ Zoll starker Belegung auf 4½ bis 5 Silbergroschen zu stehen kommt. Am hiesigen Orte läßt sich, in kleinen Partieen gefertigt, der Quadratfuß mit der Unterlage nur zu 7 bis 7½ Silbergroschen herstellen. Dies hat sowohl in Frankreich, als in Deutschland Veranlassung gegeben, den Asphalt künstlich nachzubilden, wozu in Paris besonders der Mineraltheer in Verbindung mit Kolophonium, Kreide, Sand oder Kies, hier aber besonders Steinkohlentheer in Verbindung mit Pech, Kreide, Hammerschlag und Sand benutzt worden sind. Diese Producte werden im Gegensatze zu dem natürlichen, in Brode gegossenen Erdharze, welches in Frankreich Mastic bitumineux genannt wird, mit dem Namen nachgemachter Mastic, Bitumen factice, belegt, hier aber ge-

wöhnlich als Gußmastic bezeichnet. Die Benutzung des einen oder des andern macht eine verschiedene Behandlungsweise bei dem Bereiten der Masse und Auftragen des Gusses nothwendig, deren specielle Beschreibung nun folgen soll.

1. Von dem Gußdach aus Asphalt.

Die Bereitung des Mastics aus dem rohen Asphaltstein ist mit unwesentlichen Abweichungen an den Fundorten fast immer dieselbe. In Travers wird das bituminöse Gestein in Stücke von einigen Cubikzollen Größe zerschlagen, dann in Oefen, oder in aus Backsteinen gemauerten Pfannen, oder in hohlen, aus starkem Eisenblech geformten Trommeln so lange gebrannt, bis es zu Sand zerfällt. Diese staubartige Masse wird dann in einen eingemauerten großen Kessel gethan, zuvor aber eine Quantität Bergtheer, oder in dessen Ermangelung auch Steinkohlentheer hineingegossen, um den schwerflüssigen Asphalt, welcher erst bei 70 bis 80 Grad R. weich zu werden anfängt, geschmeidiger zu machen. Auf 100 Theile Asphaltstaub können 6 bis 8 Theile Theer, je nachdem weniger oder mehr Kalk oder Sand in demselben enthalten ist, genommen werden. Bei dem Kochen desselben wird dann nach und nach, unter dem fleißigsten Umrühren mit eisernen breiten Spateln, die staubartige Masse hinzugesetzt. Ein Theil davon muß sich als vollständig zusammengeschmolzen mit dem Theer darstellen, bevor eine neue Quantität hinzugethan werden kann. Das Sieden ist bei heftigem Feuer dann so lange fortzusetzen, bis die Masse gut geschmolzen, leichtflüsssg und bei dem Umrühren bis auf den Grund der Pfanne glänzend erscheint. Nun erst wird sie, unter fortgesetztem Durcharbeiten mittelst der Rührscheite

mit großen eisernen Löffeln geschöpft und in vorher ausgesetztete Formen aus Eisenblech von 2 Fuß Länge, 1 Fuß Breite und 5 bis 6 Zoll Höhe gegossen. Nach dem Erkalten werden diese so gebildeten Asphaltbrode oder Kuchen herausgeschlagen und geben nun den im Handel vorkommenden Mastic.

Dieser kann aber noch nicht unmittelbar zur Anfertigung der Gußlage gebraucht werden, sondern bedarf bei dem nothwendigen Umschmelzen noch eines Zusatzes von 30 bis 40 Procent eines vollständig trocknen, groben, erwärmten Sandes, welcher sich mit dem Erdharze so fest und innig verbindet, daß er sich in einer Bruchstelle niemals davon ablöset, sondern mit ihm als ein und derselbe Körper erscheint. Von der Benutzung eines reinen, von allen vegetabilischen Beimischungen befreiten, trocknen Sandes, der dem Kies oder Grand nahe kommen kann, hängt die Tüchtigkeit der Gußfläche besonders ab, und deshalb ist es nicht genug zu empfehlen, in der Auswahl, in dem Reinigen und Erwärmen sorgfältig zu verfahren.

Zu dem Schmelzen und Mischen mit dem Sande, zu der Anfertigung der Gußlage und der darüber zu bringenden Besandung ist ein mannigfaltiges Geräth und Arbeitszeug erforderlich. — Bei der sehr großen Hitze, deren es zum Schmelzen des schwerflüssigen Asphalts bedarf, reicht ein offner, frei übers Feuer gestellter Kessel nicht aus, sondern es muß dieser von wenigstens 15 bis 24 Zoll Tiefe und einem gleichen Durchmesser, in eine, auf dem Dache selbst placirte Chaudiere gehängt und mit einem dicht schließenden Deckel versehen werden, damit vom Feuer vollständig umspült und von der Berührung mit der Luft abgeschlossen, ein um so rascheres Schmelzen der Masse eintreten könne. Die auf 3 Füßen ruhenden Chaudieren, in welchen die Kessel ihrer ganzen Tiefe nach stets eingesetzt bleiben, werden entweder aus starkem Eisenblech zusammengenietet, oder sind von Gußeisen. Erstere von 3 Fuß hoch, in Figur 11 dargestellt, haben außer einer kleinen Rauchröhre

von $3\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll Durchmesser, zu beiden Seiten eine Handhabe, um auf dem Dache mit Leichtigkeit nach dem Fortschritte der Arbeit von einer Stelle zur andern transportirt werden zu können. Oberhalb des Rauchrohres läßt sich zum Trocknen des Sandes, wie in Figur 11 a. angedeutet ist, ein kleiner Blechkasten anbringen, oder es werden an dem Umkreise einige Haken angenietet, auf welche Flaschen aus Eisenblech mit Sand gefüllt gehängt werden können. Die hier in der Eisengießerei mit den Kesseln für einen Preis von 15 Thlr. verkäuflichen Chaudieren (Figur 12.), in Form der sogenannten Urnen- oder Kanonenöfen, sind 21 bis 24 Zoll hoch und mit Rost und Aschenfall versehen. In ihnen geht das Schmelzen rascher von Statten; sie sind aber wegen der stärkeren Wandung bedeutend schwerer und daher auch mühsamer zu transportiren, als die Chaudieren aus Eisenblech. Das häufige Umstellen auf dem Dache kann aber ganz vermieden werden, wenn der Kessel, mit Handhaben versehen, nur lose eingehängt wird. Nach dem Schmelzen der Masse muß er dann mittelst der in Figur 14. dargestellten Tragbäume jedesmal an den Ort der Verwendung gebracht und hier in einen, aus Brettern zusammen geschlagenen Kasten gestellt werden. Dieser muß aber genau nach dem Winkel des Dachabhanges geformt sein, damit der Kessel eine lothrechte Stellung erhält, bei welcher nichts von dem Inhalte verschüttet werden kann (Figur 12. und 13.). Wegen des leichtern Ueberfüllens der so zur Stelle gebrachten Masse verdient eine solche Einrichtung unter vielen Umständen den Vorzug vor den feststehenden Kesseln. Auf die Verbesserung der Vorrichtungen zum Schmelzen dürfte bei deren Schwerflüssigkeit und daraus hervorgehender, unangenehmer Verzögerung bei der Gußarbeit noch eine besondere Aufmerksamkeit zu richten sein, da es bei stillem und warmen Sommerwetter unter Anwendung der Chaudieren aus dünnem Eisenblech einer Zeit von 2 Stunden, bei feuchter, kalter und windiger Witterung

sogar von 2½ bis 3½ Stunden bedarf, bevor der Asphalt zum Ausgießen brauchbar ist. Durch eine doppelte Wandung mit dazwischen liegendem Raume von 1½ bis 2 Zoll Breite, welcher mit irgend einem schlechten Wärmeleiter, als Asche u. s. w. angefüllt sein muß, möchte dem Uebelstande schon in etwas abgeholfen und derselbe vielleicht ganz beseitigt werden können, wenn sich mit der Feurungsvorrichtung ein kleines Gebläse mit heißer Luft verbinden ließe. Dergleichen Verbesserungen führen aber natürlich ein größeres Gewicht der Chaudiere herbei, welches bei dem nothwendigen Transporte nach und von dem Dache neue Schwierigkeiten erzeugt, wenn nicht eine Hebevorrichtung, wie wir deren bei dem Bau des Lehmdaches angegeben haben, dabei in Anwendung gebracht werden kann.

Ein Ueberkochen der strengflüssigen Masse findet nicht so leicht als bei den verschiedenen Theerarten Statt, und sind in dieser Beziehung keine besondere Vorsichtsmaßregeln zu ergreifen. Nach dem Zusetzen des Sandes zum Asphalt muß aber ein stetes Umrühren mittelst eiserner Scheite geschehen. Diese, in Figur 16. dargestellt, haben 3 bis 3½ Fuß Länge, ½ bis ¾ Zoll Stärke, und sind auf einem Ende, damit die Arbeiter nicht die Hände daran verbrennen können, mit einem hölzernen Handgriffe von 12 bis 14 Zoll Länge, auf dem andern aber mit einer spatelförmigen Fläche von 3 bis 4½ Zoll Breite versehen. Diese letztere muß, um weniger Widerstand beim Umrühren der dicken Masse zu finden, theilweise durchbrochen sein und an der vordern Kante ein wenig zugeschärft werden, damit dasselbe Instrument auch zum Abstoßen übergegossener Masse von der Dachfläche und dem Kesselrande und selbst zur Wiederabnahme fehlerhaft gewordener Gußflächen benutzt werden kann.

Zum Ausschöpfen der geschmolzenen und mit Sand vermischten Masse dienen große Löffel aus Eisenblech, mit einem 3 bis 3½ Fuß langen Stiele, welche in runder oder ovaler

Form einen Durchmesser von 8 bis 14 Zoll und eine Höhe von 2 bis 3 Zoll haben. Kleinere Löffel in Gestalt einer Schmelzpfanne mit einer Seitentülle werden zum Gießen geringerer Quantitäten der Masse, besonders aber zum Ausfüllen einzelner kleiner Löcher und beschädigter Stellen gebraucht (Figur 15. und 17.). Zum Dichten der zwischen den Gußflächen entstehenden Fugen aber bedarf es außer einiger hölzernen Hämmer zum Klopfen, einiger eiserner Kolben (Figur 18.), welche, im Feuer erhitzt, besonders zum Abschmelzen der vorstehenden Nähte benutzt werden.

Um die Dicke des Gusses abzumessen und diesen selbst in feste Grenzen einzuschließen, sind mehrere eiserne, genau an einander schließende Lineale, in einzelnen Längen von 4 bis 8 Fuß, in einer Breite von 1½ bis 2 Zoll und in verschiedenen Stärken, von ¼, ⅜ und ½ Zoll, erforderlich. Zur Ausbreitung der Masse zwischen diesen Schienen dienen hölzerne Spatel und ein aus schwerem Eichenholze, in Form eines gewöhnlichen Streichmaßes, gefertigtes Richtscheit von 2¾ bis 3½ Fuß Länge, 4 Zoll Höhe und ¾ Zoll Stärke (Figur 22.).

Zum Eintreiben des über den Guß zu bringenden Sandes müssen starke Handschlägel (Figur 19.), hölzerne Klöpfel (Figur 20.) oder Stößer (Figur 21.) vorhanden sein. Die Handschlägel sind in Form starker Reibebretter, mit einem Handgriffe von Eichenholz, aus einzelnen Stücken mittelst Verzapfung und Spundung zusammengesetzt und haben eine Länge von 12 bis 14 Zoll, eine Breite von 8 bis 10 Zoll und eine Stärke von 1¼ bis 1½ Zoll. Die Klöpfel, ungefähr 6 bis 10 Zoll lang, 3½ bis 4 Zoll breit, sind mit etwas gebogener Bahn ausgeschnitten, um auf einzelnen Punkten einen stärkeren Schlag ausüben zu können. Die Stößer, von der Größe der Handschlägel, werden auf der Unterfläche zur Hervorbringung einer möglichst glatten Bahn mit weißem Blech

beschlagen, dessen Ränder von der Seite umgekrempt und hier gegen das Holz genagelt sind. Damit aber bei dem verticalen Stoße von Seiten des Arbeiters die ganze Unterfläche des Stößers den Guß gleichmäßig berühre, muß der Stiel desselben nach dem jedesmaligen Winkel des Abhanges schräg eingezapft werden. — Außer diesen angeführten Geräthen sind einige hölzerne Lineale zum Messen der Dachebene, ein eiserner Hammer zum Zerschlagen der Asphaltbrode, einige starke Messer zum Nachschneiden der Ränder und außerdem mehrere Drahtsiebe von 1½ bis 2 Fuß Durchmesser erforderlich. Letztere müssen enge und weite Flechtung haben, damit verschiedene Sorten Sand gewonnen werden können, von denen die stärkern bei dem Schmelzen der Masse hinzugesetzt, die feinern aber zum Ueberstreuen der Lage benutzt werden. —

Die Construction des Dachgespärres und der Schalung eines mit Asphalt einzudeckenden Gebäudes ist im Ganzen der bei dem Lehmdache erforderlichen gleich; nur muß hier, wo man es mit einer etwas sprödern Masse und auch mit einem größeren Gewichte der gewöhnlich zuvor mit gebrannten Steinen oder irgend einem Mörtel zu belegenden Dachfläche zu thun hat, für ein starres, festes Verhalten der aus geraden und starken Latten zu fertigenden Unterlage gesorgt werden. Die Bildung der Traufe geschieht ebenfalls auf ganz gleiche Weise wie bei dem Lehmdache, und darf hier, da der geschmolzene Asphalt sich selbst den Metallstreifen so fest anlegt, daß er ohne deren Zertrümmern nicht wieder davon abgelöset werden kann, keine so große Vorsicht beobachtet werden. — Die Neigung des Dachabhanges kann bei der ganz glatten Asphaltlage und der Unmöglichkeit des Aufweichens derselben durch zufällig darauf stehen bleibenden Regen außerordentlich geringe gewählt werden, so daß das für die Lehmdächer gegebene Minimum des Gefälles hier jedenfalls als ausreichend zu betrachten ist. In Frankreich erhalten die Gußdächer durchschnittlich

auf jeden Fuß der Grundlinie ⅓ bis 2 Zoll Höhe, bei sehr großen Dachflächen mitunter etwas mehr, welches bei ältern, bedeutenden Ausführungen dieser Art sich fast auf 3 Zoll und darüber erstreckt hat. Bei einer zu Douai im Departement des Nordens im Jahre 1832 belegten Dachfläche von 5000 Metres Größe beträgt der Neigungswinkel sogar 18 Grad. Mehr Gefälle, als in der Nothwendigkeit bedingt ist, zu nehmen und dadurch die abzudeckende Fläche unnütz zu vergrößern, möchte bei dem sehr hohen Preise des Asphalts, wenn der Charakter des gewählten Baustyls nicht etwa einen höheren Giebel erforderlich macht, jedenfalls ungehörig sein. Bleibt ein solches Höhenverhältniß indessen zu berücksichtigen, so darf dies doch niemals so weit gehen, daß das Gefälle über 4 bis 5 Zoll auf den laufenden Fuß beträgt, indem bei einer so stark geneigten Fläche die Arbeit schon außerordentlich erschwert wird. —

Ueber die Lattenschalung wird als Unterlage für den darauf zu bringenden Asphalt ein Pflaster aus gewöhnlichen Biberschwänzen, oder aus besonders für den Zweck geformten Fliesen gelegt; oder es wird statt dessen eine dünne, 1 Zoll starke Mörtellage darüber ausgebreitet und nach deren Erhärten der Guß vollführt. Die Biberschwänze, von denen zuvor die Nasen abgeschlagen sein müssen, werden entweder in guten Kalk, oder auch nur in Lehmmörtel mit gegenseitiger Verwechselung der schwachen, ¼ zölligen Fugen verlegt, wobei die letzte Schicht an der Traufe auf 3 bis 4 Zoll Breite fast bis zur Vorderkante des Traufblechs übergreifen muß. Um eine starre, möglichst festliegende Unterlage, wie sie bei etwas spröder Asphaltmasse durchaus erforderlich ist, zu gewinnen, hat man bei den Dächern auf den Bahnhöfen der Berlin-Potsdamer Eisenbahn, welche als Plattform benutzt und oft von einer großen Zahl Zuschauer gleichzeitig betreten werden, ein doppeltes Dachsteinpflaster auf eine Schalung von 2½ Zoll im

Quadrat starken Hölzern in Lehm gelegt. In Rücksicht der daraus hervorgehenden bedeutenden Belastung und des größern Kostenaufwandes scheint aber dies Verfahren nicht gerade empfehlenswerth zu sein, um so weniger, als bei der Anwendung so starker Schalungshölzer ein Nachgeben bis zum Bruch der Steine gar nicht zu erwarten steht, und wenn wirklich eine Bewegung eintreten sollte, die Uebereinanderlage das Brechen der dünnen Biberschwänze nicht verhindern kann.

Besser als die Dachsteine sind jedenfalls besonders geformte, hartgebrannte Fliesen von nicht zu großer Dimension, welche, mit einer scharfen Fuge in Lehm oder Kalkmörtel verlegt, eine ebene, nicht so leichtbrüchige Fläche bilden. Bei dem vorerwähnten großen Dache zu Douai hat man quadratische, 1 Zoll starke Fliesen mit abgeschrägten Kanten von fast 7 Zoll Seitenabmessung auf die sehr dichte Lattenschalung so mit der breiten Fläche nach unten dichtschließend neben einander gelegt. Die zwischen den Steinen verbleibende, in Form eines Dreiecks nach oben erweiterte Fuge ist dann mit Erdharzkitt ausgegossen und so den einzelnen Platten gegenseitiger Halt gegeben worden. Hierüber fort ist eine grobe Leinwand, wie sie als Unterlage für Papiertapeten benutzt wird, in Streifen von der Breite der darüberzubringenden einzelnen Gußflächen, von dem Forste nach der Traufe ausgespannt und mit kleinen Nägeln behutsam in den Fugen befestigt.

Der Gebrauch der undicht gewebten, sogenannten Packleinwand als unmittelbare Unterlage des Asphaltgusses ist in Frankreich fast allgemein und fehlt, wenn die Schalung mittelst einer Mörtellage abgeglichen ist, niemals. Sie soll besonders in dem Falle, daß der Mörtelüberzug noch nicht vollständig ausgetrocknet ist, die beim Uebergießen der geschmolzenen Masse durch das Entweichen der dampfförmigen Feuchtigkeit entstehenden Blasen und Beulen verhindern, überhaupt ein festeres Anschließen des Gusses an die Unterlage bewirken und die Arbeit

mehr unabhängig von der Witterung machen. Letztere ist bei dieser Methode vom größten Einflusse auf das Gelingen der Sache; nasses, windiges Wetter wirkt durchaus nachtheilig, und die Arbeit kann, wenn die Unterlage nicht bis auf einen gewissen Grad von aller Feuchtigkeit befreit worden ist, fast gar nicht ausgeführt werden. Ist die Mörtellage aber völlig ausgetrocknet, so halte ich die Leinwand, da sich der Asphalt den gebrannten Steinen, den Schnittsteinen, dem Kalkputze und den Metallen fast gleich fest anschließt, für überflüssig; wird der Mörtel aber unter ungünstigen Umständen aufgebracht, wobei das Abtrocknen lange Zeit erfordert, so wird die geringe Mehrausgabe dafür nicht in Betracht gezogen werden dürfen. — Zur Beförderung des raschen Austrocknens des mittelst der Mauerkelle überzubringenden Mörtels fertigt man diesen nicht bloß in dem gewöhnlichen Verhältniß aus $^1/_3$ Kalk und $^2/_3$ Sand, sondern setzt $^1/_4$ des Volumens des erstern an Gyps hinzu. Unter manchen Umständen ist in Paris der letztere, welcher außerordentlich rasch und fest bindet, schon allein zum Mörtelüberzuge benutzt worden; bei unserm, im Vergleiche zu dem Französischen, sehr schlechten Gyps dürfte indessen nur mit der größten Vorsicht Gebrauch davon gemacht werden können.

Zweckmäßiger und für unsere Verhältnisse angemessener halte ich es jedenfalls, wenn eine Dorn'sche, stets elastische und rascher, als der Kalk-Mörtel, trocknende Lehmlage zur Aufnahme des Gusses über die Schalung gefertigt wird. Ist diese vollständig erhärtet, so legt sich die Asphaltmasse, wie hier viele Versuche ergeben haben, ausreichend fest an. Sollte man dagegen irgend einen Zweifel hegen, so läßt sich dieser durch Ueberspannen einer groben Packleinwand, welche mittelst Nägel sehr einfach darauf zu befestigen ist, leicht beseitigen. Unter solchen Umständen müßte es dann jedenfalls möglich sein, vor dem gänzlichen Austrocknen der Lehmlage den Guß ohne Nachtheil vollführen zu können. —

Soll eine Deckarbeit von einiger Ausdehnung rasch in einander greifend befördert werden, so müssen bei der großen Schwerflüssigkeit der Asphaltmasse, welche, um gußrecht zu sein, 150 bis 170 Grad R. bedarf, wenigstens 4 bis 6 Chaudieren mit ihren Kesseln gleichzeitig in Gebrauch gesetzt werden.

Ein jeder derselben kann im Laufe eines langen Sommertages und bei gutem Wetter höchstens fünfmal ausgegossen werden; in kurzen Herbsttagen dagegen, wenn die beschränkte Arbeitszeit wie gewöhnlich durch Regenschauer unterbrochen wird, läßt sich der Guß, da der erste Satz oft 3 bis 3½ Stunden Zeit zum Schmelzen bedarf, nur zwei- bis dreimal vollführen. Zu den 4 Chaudieren gehören wenigstens 4 Arbeiter, welche an langen Tagen und bei günstiger Witterung 3 bis 3½, in kurzen Tagen 2 bis 2½, in sehr ungünstigen, feuchten und windigen Tagen aber oft nur 1¾ bis 2 Quadratruthen Dachfläche belegen können.

Sind die am zweckmäßigsten mittelst Holzkohlen zu heizenden Chaudieren mit ihren Kesseln auf das Dach gebracht worden, so werden die zu Stücken von ⅙ bis ¼ Cubikfuß Größe zerschlagenen Asphaltbrode, von denen zu einer Quadratruthe Guß von ¼ Zoll Stärke ungefähr 189 bis 200 Pfd. erforderlich sind, zu gleichen Portionen in den Kessel gethan. Zuvor muß aber zum leichtern Auflösen etwas Bergtheer, oder in dessen Ermangelung eine kleine Quantität Steinkohlentheer, in dem Verhältnisse von 2 Pfd. auf 100 Pfd. Asphaltmasse, hineingegossen werden. Fängt nun die Masse an sich aufzulösen, welches am Boden des Kessels natürlich zuerst geschieht, so muß mittelst der Rührscheite fleißig gearbeitet werden, um die oberhalb liegenden, ungeschmolzenen Stücke nach unten zu bringen. Ist alles im Kessel vollkommen flüssig geworden, so wird dem Gewichte nach 30 bis 40 Procent grober, erwärmter Kiessand unter ununterbrochenem Umrühren der Masse allmälig hinzugethan und das Sieden so lange fortgesetzt, bis

sich solche als einen nicht zu steifen Brei, der frisch gekochten Buchweitzengrütze ähnlich, darstellt, in welchem Zustande der Guß damit am leichtesten vollführt werden kann.

Während des nur langsam vorschreitenden Bereitens der Masse wird inzwischen die Unterlage mittelst eines Besens oder einer scharfen Bürste vom Staube und sonstigen Unreinigkeiten vollständig befreit, und die zunächst zu belegende Fläche, von 2 bis 3 Fuß Breite, mit den vorherbeschriebenen eisernen, etwas eingefetteten Linialen, von der Stärke des beabsichtigten Gusses, eingegrenzt. Sehr zweckmäßig und die Arbeit erleichternd ist es, wenn lauter gleich breite Streifen gegossen werden; zu diesem Ende muß zuvor die Länge des ganzen Daches genau gemessen, in gleiche Theile, dem oben gegebenen Durchschnittsmaße annähernd, eingetheilt und nach diesem ein Stock zugeschnitten werden, welcher bei dem jedesmaligen Auflegen der eisernen Schienen als Richtmaß für die Breite der Gußfläche dient. — Zuerst wird nun an der Giebelkante auf das Traufblech eine Reihe genau an einander passender Schienen, nach der Richtung des Dachabhanges, gelegt, und mit dieser parallel eine zweite, in dem Abstande der Länge des zugeschnittenen Stocks, genau eingerichtet. Zwischen beiden ist nun der Guß von dem Forste nach der Traufe zu, bis auf deren Vorderkante auslaufend, zu vollführen und darüber fort die Besandung aus trocknem, am besten erwärmten Grande von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Linie Durchmesser unmittelbar zu bringen. Um in dem vom Forste herunterlaufenden Streifen keine horizontale Fuge zu erhalten, muß stets so viel Masse in dem Kessel geschmolzen sein, um daraus eine ganze Gußfläche mit einenmal bilden zu können. Im entgegengesetzten Falle entsteht durch die Ränder der Fuge ein für das Abfließen des Wassers nachtheiliger kleiner Buckel, dessen Beseitigung, so wie die Dichtung der Fuge selbst mit einiger Schwierigkeit verbunden ist. Bei allen nach zwei Seiten geneigten Dächern lassen sich diese Horizontalfugen jedoch

nicht vermeiden, wenn man nicht eine weit nachtheiligere durchgehende Fuge in der Spitze des Forstes erhalten will. Es muß deshalb der Guß des ersten Streifens, wie in Figur 23. angedeutet ist, etwas unterhalb der Forstlinie, und der zweite daneben jenseits derselben auf der andern Dachfläche beginnen, und, so wechselnd, ein Verband in den Streifen hervorgebracht werden.

Die Ausführung des Gusses erfordert außer einer hinlänglichen Uebung in der Manipulation eine angestrengte Thätigkeit und die größte Sorgfalt, und deshalb kann diese Arbeit auch nicht von gewöhnlichen, ungeübten Tagelöhnern vollführt werden; wenigstens muß einer von den vier zur Vollendung des Gusses erforderlichen Leuten, der als Werkmeister oder Vorarbeiter agirt, bereits die nöthige Erfahrung in der Behandlung des Asphalts während des Schmelzens und Aufbringens erworben haben. — Während einer der Arbeiter die geschmolzene Masse in Löffeln aus dem Kessel schöpft, zur Stelle bringt uud zwischen der Schiene ausleert, breitet sie ein zweiter mittelst eines kleinen Holzspatels ein wenig aus, und zieht nun das mit der rechten Hand gefaßte Streichholz (Tafel I. Figur 22.) langsam über die gelegten Schienen fort, und glättet so den Guß zu einer ebenen Fläche ab. Hiebei darf aber nicht im geringsten gezögert werden, sondern das ganze Geschäft muß rasch ineinander greifend vor sich gehen, so daß, wenn der eine Löffel geleert und dessen Inhalt abgeebnet worden ist, ohne Unterbrechung der zweite über die bereits gelegte Fläche etwas fortgreifend ausgegossen wird. Mit dem Fortschritte des Abgleichens besorgt der dritte Arbeiter mittelst eines Siebes gleichzeitig die Besandung, welche so stark und in allen Theilen gleichmäßig aufgebracht werden muß, daß von der Farbe des Asphalts nichts sichtbar bleibt. Ist die Temperatur sehr niedrig, überhaupt feuchtes oder windiges Wetter, so kann mit dem Aufbringen des Sandes, da die Masse in der kürzesten Zeit er-

erstarrt, nicht genug geeilt werden. An sehr heißen und ruhigen Tagen, und bei einer von umgrenzenden Gegenständen geschützten Lokalität, wobei die Masse nicht so leicht erkaltet, muß hingegen mit der Besandung, nach dem Geradeziehen der Fläche, etwas gezögert werden, indem sonst bei dem Brausen und Schäumen der fortkochenden Flüssigkeit der Sand zum großen Nachtheil der Sache klumpweise zu liegen kommt. Während dieser Operation bleibt der vierte Arbeiter unausgesetzt mit dem Umrühren der Masse in den Kesseln beschäftigt.

Ist der gegossene Streif soweit abgekühlt, daß bei einem versuchsweisen Absegen der Sandschicht mit dem dazu zu benutzenden Haarbesen oder Flederwische das Erdharz weder daran kleben bleibt, noch davon verschoben wird, so muß sogleich das Abkehren der ganzen Gußfläche möglichst behutsam vor sich gehen. Um den zum größten Theil mit dem Asphalt gebundenen Grand fester eindringen zu lassen, und so größere Consistenz der Masse hervorzubringen, wird jetzt von zweien der Arbeiter mittelst der Handschlägel jeder Theil der Fläche möglichst stark geschlagen. — Ist dies ausreichend geschehen und die Masse im Laufe einer Viertelstunde noch weiter abgekühlt worden, wird die Schienenreihe durch leises Klopfen mit einem Hammer gelöset, und das etwa daran sitzen gebliebene Erdharz mit einem starken Messer oder mittelst des unten geschärften Rührscheites abgeschlagen und wieder in den Kessel gethan. — In den richtigen, mittelst des zugeschnittenen Stockes gemessenen Entfernungen muß nun eine neue Schienenreihe, nachdem zuvor die Unterlage wieder vollkommen gereinigt ist, übergelegt, ein neuer Guß auf gleiche Weise vollführt, und so bis zur gänzlichen Vollendung des Daches fortgefahren werden. Bei der zweiten und allen folgenden Gußflächen bedarf es zum genauen Festhalten der Stärke derselben natürlich nur der einzelnen Schienenreihe, da das Richtscheit auf einer Seite über diese, und auf der andern über den schon fertigen Theil der

Fläche gezogen wird. — Nach der Bearbeitung mit dem Schlägel hat die Gußfläche, wenn gerade nicht kühles oder nasses Wetter ist, noch eine ziemlich hohe Temperatur, welche zum Trocknen und Vorwärmen des darüber in dünner Schicht auszubreitenden Sandes mit Vortheil benutzt werden kann.

Besondere Sorgfalt ist auf das Gegeneinandersetzen der einzelnen Streifen und auf die Dichtung der hier entstehenden Fuge, welche nur allein Gelegenheit zu einer späteren Lecke geben kann, zu verwenden. So lange die Gußfläche noch warm ist, oder so viel Biegsamkeit besitzt, daß sie den Schlägen eines Klöpfels oder leichten Hammers nachgiebt, müssen die Nähte zu diesem Ende unausgesetzt damit bearbeitet, und hierin unermüdlich fortgefahren werden, bis der dichteste Schluß zu Wege gebracht ist. Ist die Masse bereits zu sehr erstarrt, daß durch das Schlagen keine Compression mehr hervorgebracht werden kann, so muß entweder mit einem schweren sehr heißgemachten Bügeleisen, oder mit dem vorgedachten Löthkolben ein vollständiges Zuschmelzen bewirkt werden. Hat eine Gußfläche durch irgend einen Umstand, besonders durch einen inzwischen fallenden Regen, oder durch zu voreiliges Besanden, so lange das Erdharz nach dem Ausgießen noch fortkocht, Fehler bekommen, so läßt sie sich, bevor sie ganz erkaltet ist, mittelst der Rührscheite leicht wieder abheben und durch eine bessere ersetzen. — Nach gänzlicher Erstarrung des Erdharzes ist das Aufnehmen einer Lage außerordentlich schwierig, und daher muß der Entschluß über die Beibehaltung oder Fortnahme rasch gefaßt werden. — Bei trocknem und warmen Wetter wird die ganze Arbeit nicht allein sehr erleichtert, sondern hat auch einen weit bessern Erfolg durch das feste Anschließen der Masse an die Unterlage; bei Wind und Regen hingegen tritt außer der großen Verzögerung bei dem Gusse, besonders unter Anwendung der Biberschwänze zur Unterlage, noch der Nachtheil ein, daß sich das Harz mit derselben gar nicht verbindet,

und durch die entschwindende Feuchtigkeit bei dem Uebergießen der kochenden Masse Blasen und Beulen in der Lage entstehen. Daß bei ununterbrochenem Regenwetter die Arbeit gar nicht unternommen werden darf, versteht sich von selbst.

Bei allen durch die Dachfläche tretenden Gegenständen, bei umgrenzenden Mauern u. s. w. muß zur Dichtung der entstehenden Fuge ein ähnliches Verfahren wie bei dem Lehmdache beobachtet werden, indem entweder ein Falz in dem Mauerwerk ausgeschnitten, oder doch wenigstens der Putz in der Berührungsstelle abgeschlagen wird, welcher nach vollführtem Guß wieder neu über die Fuge zu bringen ist. Die nur in geringer Höhe oberhalb der Dachfläche hervorragenden Schornsteine können mit der Masse ganz übergossen werden. — Sind massive Terrassen, Gewölbe u. s. w. mit dem Asphalt abzudecken, so wird die ganze Arbeit, nachdem das Mauerwerk völlig ausgetrocknet ist, auf ganz gleiche Weise vollführt. — Ist so die Gußarbeit unter günstigen Witterungsumständen und mit der nöthigen Sorgfalt gefertigt worden, so bildet sich in der That ein ausgezeichnetes Dach, welches jeder Anforderung, die irgend wie daran gemacht werden kann, vollkommen entspricht. Nur in den Fugen der gegeneinander gesetzten einzelnen Gußflächen finden sich zuweilen, selbst bei der fleißigsten Ausführung, kleine, dem Auge anfänglich nicht sichtbare Risse, welche mit der Zeit Näße durchlassen. Diesem Uebelstande läßt sich jedoch, sobald er entdeckt ist, durch bloßes Uebergießen geschmolzener Masse mittelst einer kleinen Pfanne (Figur 17.), oder einfacher noch durch Ueberstreichen mit einer Mischung aus Asphalt und Steinkohlentheer abhelfen. Zweckmäßig möchte es sogar sein, um jedem Nachtheil ähnlicher Art zuvorzukommen, gleich nach vollführter Arbeit sämmtliche Nähte mit dieser Composition überziehen und dann besanden zu lassen.

In einer solchen, sehr geringen Verbesserung scheinen auch

nur sämmtliche Reparaturen des Asphaltdaches zu liegen; es ist wenigstens bei dem außerordentlichen Widerstande des Erdharzes gegen atmosphärische Einwirkungen nicht gut abzusehen, wie mit der Zeit andere Schäden, wenn besonders die Gußfläche eine ebene, in allen Punkten gleich festliegende Unterlage erhalten hat, eintreten können. Von der Unzerstörbarkeit des nach der Meinung berühmter Physiker sich auch als antielektrisch ergebenden Asphaltes geben uns vor vielen Jahren ausgeführte Arbeiten vollkommenes Zeugniß. Die im Jahre 1740 zu Versailles mit schweizerischem Erdharze ausgeführte Dichtung eines der großen Wasserbecken soll noch heute vollkommen erhalten sein, und in dem Dorfe Couvent im Val de Travers soll sich eine vor 100 Jahren theilweise mit Asphalt belegte Treppe befinden, deren Steinstufen längst ausgetreten sind, während die Ueberlage von Erdharz noch vollkommen Form behalten hat. — Mit der großen Dauer verknüpft sich noch ein zweiter wesentlicher Vorzug, daß der Asphalt, zu welchem technischen Zwecke er auch immer verwandt sein mag, seinen Werth behält, indem er abgenommen und wieder umgeschmolzen von Neuem zu benutzen ist. Neben diesen großen, so nach allen Richtungen hervortretenden Vortheilen findet sich aber auch auf ähnliche Weise wie bei dem Lehmdache ein einziger Uebelstand, dessen wir schließlich nicht unerwähnt lassen können, wenngleich er von Wenigen als ein solcher anerkannt werden möchte. Dies ist der stechende, der Gesundheit aber keineswegs schädliche Geruch, welcher sich bei dem Schmelzen der Masse entwickelt, und fast noch intensiver als der des kochenden Steinkohlentheers die Geruchsnerven afficirt, und so Empfindsamen auf kurze Zeit lästig werden kann. In der Regel ist aber schon nach dem gänzlichen Erkalten der Masse und viel geschwinder als beim Theer, oft schon nach Verlauf einer Stunde, jede Spur davon verschwunden, so daß der Gegenstand als zu geringfügig, kaum als ein wirklicher Nachtheil zu berühren sein möchte.

2. Von dem Gußdache aus künstlichem Erdharze.

Das erste Dach dieser Art ward hier im Sommer des vergangenen Jahres nach der Anordnung des, mit der speciellen Leitung des Umbaues des Königlichen Universitätsgebäudes beauftragten, Baumeisters Herrn Kill-Mar auf dem neuerbauten, für die Universitäts-Beamten bestimmten Diensthause ausgeführt. Dasselbe ist in jeder Beziehung vollständig gelungen, und zeigt in seinem bisherigen Verhalten nichts, was auf eine geringere Tüchtigkeit und Dauer als bei Anwendung des Asphalts schließen ließe, und hat dabei den Vorzug einer größeren Wohlfeilheit. — Schon seit längerer Zeit mit der Verbesserung des Lehmdaches vielfach beschäftigt, sind von dem Herrn Kill-Mar ausgedehnte Versuche über die Zusammenstellung eines wohlfeilen, künstlichen Erdharzes gemacht worden, welches, weder zu spröde, noch durch Wärme zu leichtflüssig, der gewöhnlichen Asphaltmasse gleich kommen sollte. Von den vielen Compositionen, deren specielles Mischungsverhältniß weiter unten in der Abhandlung über die Erdharz-Trottoirs gegeben werden soll, stellten sich einige zu spröde, andere wieder zu weich dar, und nur eine schien für die Belegung des Daches ganz entsprechend zu sein. Daß hiebei keine Täuschung stattgefunden, lehrt der außerordentliche Erfolg des nun schon ein Jahr hindurch der Witterung preisgegebenen Daches, an welchem bisher keine Spur der Verwitterung und Undichtigkeit wahrzunehmen gewesen ist.

Dieses künstliche Bitumen, welches in der Anwendung noch lange nicht ⅔ des Preises des Asphalts erreicht, ist aus **Steinkohlenpech**, **Steinkohlentheer**, getrockneter, gemahlener **Kreide** und gesiebtem **Hammerschlage** bereitet; und zwar in

einem solchen Verhältniß, daß zu einer Lösung von 15 Pfd. Pech und 9 Pfd. Theer, 45 Pfd. Kreide und $4\frac{1}{2}$ Pfd. Hammerschlag hinzugesetzt sind. Nur bei abweichender Qualität des Pechs, welches sich bald mehr oder weniger spröde darstellt, darf von dem gegebenen Mischungsverhältniß in etwas abgegangen, und ein größerer oder kleinerer Zusatz von Theer zur Erreichung des richtigen Grades der Flüssigkeit gemacht werden. Kurze Routine der mit der Bereitung des Bitumens beschäftigten Arbeiter, giebt ihnen am besten an die Hand, in wieweit ohne Nachtheil von einer oder der anderen Ingredienz etwas abgenommen oder hinzugesetzt werden darf. — Um während der Deckarbeit selbst nicht durch den Mangel an Erdharz unterbrochen zu werden, muß dieses vorher in ausreichender Quantität, der jedesmaligen Dachfläche angemessen, fabricirt sein. Dies geschieht, da zum vollkommenen Zusammenschmelzen eine Hitze von 150 bis 180 Grad R. erforderlich ist, am besten in gußeisernen Chaudieren (Figur 12.), welche auf ebener Erde an einem gegen den Wind geschützten Ort placirt und dann mit Holzkohlen geheizt werden.

Zunächst muß das Pech in dem Kessel vollständig geschmolzen und nun erst in kleinen Portionen der Steinkohlentheer hinzugesetzt werden. Tritt das Gemisch kochend in die Höhe, so wird von der Kreide in geringer Quantität solange hinzugeschüttet, bis das Brausen unterbrochen ist. Allmälig kann nun der übrige Theil des Theers und der Kreide und zuletzt der Hammerschlag unter dem kräftigsten Umrühren mit den in Figur 16. dargestellten Rührscheiten hineingethan werden. Stellt sich die Masse in allen Theilen gleichmäßig bearbeitet dar, so wird sie mit Töpfen oder Löffeln (Figur 15.) geschöpft und in große, vorher eingefettete Formen aus Eisenblech, von 2 Fuß lang, 1 Fuß breit und 4 bis 5 Zoll hoch, gegossen, nach dem Erkalten ausgeschlagen und dann zur Verwendung an einem trocknen Orte aufbewahrt. Von 3 Arbeitern, welche 4 Chaudieren

beaufsichtigen, und in ununterbrochener Wirksamkeit erhalten können, läßt sich, da jeder Kessel von ungefähr 73 Pfd. Rauminhalt bei günstiger Witterung in einem Tage viermal ausgeleert werden kann, ungefähr 1168 Pfd. künstliches Bitumen bereiten.

Von diesem werden durchschnittlich, wie die Erfahrung lehrt, für jeden Quadratfuß Dachfläche bei einem 3/8 Zoll starken Guß, mit dem geringen durch Verdampfung der Masse entstehenden Verluste von 1½ Procent, 3½ Pfd. erforderlich, mithin für die Quadratruthe 504 Pfd., wozu nach dem oben angegebenen Mischungsverhältniß: 375 Pfd. Kreide, 101 Pfd. Steinkohlenpech, 69½ Pfd. Steinkohlentheer und 39 Pfd. Hammerschlag angekauft werden müssen. Von der rohen Kreide, die möglichst vom Sande befreit sein muß, ist indessen, da sich beim Trocknen und Mahlen derselben fast 12 Procent Verlust ergeben, eine diesem Verluste angemessene größere Quantität zu beschaffen. Zu dem Bereiten dieses Quantums sind 1½ bis 1¾ Tonnen Holzkohlen, zum Flüssigmachen bei der Gußarbeit auf dem Dache ist aber eine weit geringere Quantität erforderlich.

Das auf die vorbeschriebene Weise fabricirte künstliche Bitumen verhält sich zur Deckung benutzt, bei sehr verschiedener Temperatur, außerordentlich günstig. Eine Wärme von 35 bis 40 Grad R. giebt ihm noch keine so bedeutende Weiche, daß es in Fluß gerathen und verflüchtigen kann; bei 10 bis 12 Grad R. ist es noch lederartig biegsam, und erstarrt selbst bei 10 bis 12 Grad Kälte, die es im vergangenen Winter bereits ausgehalten hat, nicht in einem solchen Maaße, daß es bei mäßigen stoßweisen Einwirkungen brüchig wird. Setzt man es 5 bis 6 Minuten lang einem heißen Wasserbade von 40 bis 50 Graden aus, so erweicht es zwar, verändert sich jedoch dabei nicht in seinem Volumen; nur erst bei 60 Grad wird es knetbar und läßt sich etwas ziehen, und fällt bei 80 Graden innerhalb einer Minute flüssig ab. Besonders günstig ist es

für die Bildung der Traufe der Dächer, daß die Masse in kochendem Zustande auf Holz oder Eisen gebracht sich mit diesem so fest verbindet, daß es der angestrengtesten Kraft und scharfer Instrumente bedarf, es wieder davon abzulösen. —

Die Schalung der damit zu belegenden Dächer und die Traufe wird auf ganz gleiche Weise wie bei Verwendung des Asphalts gebildet; als Unterlage bedarf es hier aber weder eines theuren Pflasters aus Dachsteineu oder Fliesen, noch einer Mörtellage oder eines Ueberzuges aus grober Pack- Leinewand. Eine gewöhnliche Dorn'sche Lage von 1 bis 1¼ Zoll stark ist, da die Gußmasse sich derselben, wie die Erfahrung lehrt, außerordentlich fest anlegt, vollständig ausreichend, namentlich, wenn sie zuvor völlig ausgetrocknet gewesen ist. Sollte durch ungünstige Witterungsumstände ein gänzliches Entschwinden der Feuchtigkeit nicht erlangt werden können, möchte ein Ueberspannen der im Ganzen sehr wohlfeilen Leinewand anzurathen sein. Indessen hat sich bei einigen anderweitigen Versuchen, wobei der Guß auf eine nicht völlig ausgetrocknete Unterlage gemacht worden ist, ergeben, daß unerachtet der bei dem Ueberbringen der kochenden Masse erzeugten Blasen kein Nachtheil für die Dichtigkeit des Daches daraus hervorgegangen ist.

Die Deckarbeit selbst wird nun unter Anwendung des bei dem Asphaltdache speciell beschriebenen und in den Figuren 13. bis 22. dargestellten Handwerkszeuges und Geräthes ausgeführt, und dabei mit unwesentlichen Abweichungen dasselbe dort angegebene Verfahren beobachtet. Sind die in Stücken zerschlagenen Harzkuchen in den Kesseln der Chaudiere geschmolzen, und ist das Sieden so lange fortgesetzt, bis die Masse von einem eingetauchten Holzstabe rein abläuft, was in der Regel bei einer Temperatur von 160 bis 170 Grad R. stattfindet, so wird der Guß ¼ bis ⅜ Zoll stark auf die vorher gereinigte Unterlage zwischen den eingeölten Schienen bewirkt. Zum Ueberfüllen der Masse, welche mittelst des in Figur 13. abgebildeten

Holzkastens der zu belegenden Fläche möglichst nahe zu bringen ist, hat man sich anstatt der Gußlöffel mit Vortheil der irdenen sehr wohlfeilen Töpfe bedient. Unmittelbar nach dem Guß und dem mit Hülfe der Spatel und des Streichholzes bewirkten Abebnen ist die Fläche mit trockenem gesiebten Grande so gleichmäßig, wie es nur irgend bewirkt werden kann, zu bewerfen. Jedoch muß diejenige Stelle, welcher sich der Inhalt des folgenden Topfes anschließen soll, vom Grande frei bleiben, weil in dem entgegengesetzten Fall zwischen der schon liegenden und der neu gegenzubringenden Masse keine innige Verbindung, sondern durch den mitunter klumpweise fallenden Sand eine unebene poröse Stelle hervorgebracht wird. Von dem ordnungsmäßigen Besanden der gegossenen Fläche ist nicht allein das gute Ansehen, sondern auch die gleichmäßige Consistenz derselben besonders abhängig, und nur zu leicht entstehen, wenn die Arbeiter darin noch keine hinreichende Uebung gewonnen haben, einzelne kahle schwarze Stellen, welche, wenn sie auch nicht unmittelbar Undichtigkeit herbeiführen, doch den Schein einer unangenehm auffallenden Unfertigkeit an sich tragen.

Vor dem gänzlichen Erkalten des Gusses muß der übergestreute Grand, soweit er sich mit der Masse nicht gebunden hat, mittelst eines weichen Reisbesens oder Flederwisches abgekehrt werden; sollte das Bitumen aber noch so weich sein, daß dadurch Verletzungen entstehen, so ist natürlich damit noch etwas zu zögern, aber niemals bis zur gänzlichen Erhärtung zu warten. Das Abkehren des losen Grandes vor dem Schlagen oder Stampfen der Gußfläche stellt sich durchaus als dringend nothwendig dar, indem sonst durch diese Operation nur Unebenheiten, deren Beseitigung nach dem Erkalten nicht mehr möglich ist, entstehen. Statt des Handschlägels kann zum Eintreiben des Grandes die in Figur 21. abgebildete Stampfe, deren Unterfläche ein wenig abgerundet ist, benutzt werden. Es läßt sich hiemit, wie auch früher bemerkt ist, wenn der Stock der Stampfe

nach dem Abhange des Daches so eingerichtet wird, daß bei einem verticalen Stoß die ganze Unterfläche die Dachebene berührt, die Arbeit fast einfacher als mit dem Handschlägel bewirken.

Ist der Guß von dem Forste nach der Traufe fortschreitend bis zum Traufblech gelegt, so kann hier auf der Vorderkante des letzteren parallel mit derselben eine kleine eingesettete Eisenschiene gelegt und gegen diese der Guß gerade abgegrenzt werden; oder man läßt der abfließenden Masse freien Lauf, wobei sie bis auf die Vorderkante des Traufbleches tretend in der Regel soweit erkaltet, daß nichts davon abtröpfelt. Sollte hie und da etwas davon übergeflossen und zu Zapfen erkaltet daran sitzen geblieben sein, so wird dies mittelst des glühend gemachten Rundeisens (Figur 18.) wieder abgelöthet. Bei dem letzten Verfahren scheint sogar ein festes Verbinden der Gußmasse mit dem Bleche hervorzugehen. Zur Dichtung der sorgsam zu behandelnden Nähte zwischen den Gußflächen ist es am zweckmäßigsten, sich einer mittelst Steinkohlentheers verdünnten Auflösung der Masse zu bedienen, und diese mit einem weichen Pinsel überzutragen. Sollte vielleicht in Folge der geringen Routine der Arbeiter die Dachfläche nicht ein gleichmäßiges Ansehen erhalten haben, so läßt sich dem durch einen Ueberzug von heißem Steinkohlentheer, mit dem sechsten Theil seines Gewichtes mit Pech versetzt, und durch eine darauf zu bringende Besandung sehr einfach abhelfen. —

Um die ganze Deckarbeit mit den geringsten Kosten ausführen zu können, ist es durchaus nothwendig, sich zum Schmelzen der Masse einer großen Zahl von Chaudieren zu bedienen, indem jeder Kessel höchstens fünfmal bei günstigem Wetter ausgegossen werden kann. Sechs Chaudieren und vier Arbeiter scheint auch bei dieser Methode die geeigneteste Zahl zu sein; indessen steht zu hoffen, daß bei einer verbesserten Construction der Feurungsvorrichtung, die dringend nothwendig

und deshalb bald zu erwarten ist, das Schmelzen der Masse in kürzerer Zeit werde bewirkt werden können, und so durch eine geringe Zahl von Kesseln eine bedeutende Kostenverminderung herbeizuführen sei.

Ist ein solches Dach unter günstigen Umständen und durch sachverständige Arbeiter zu Stande gebracht worden, so wird sich nach den bisherigen Erfahrungen auch jeder bei dem Asphaltdache angegebene Vortheil damit verbinden und auch gleiche Dauer voraussetzen lassen. Das gute Gelingen der Ausführung ist allerdings wie bei dem Asphaltguß zum Theil von trockener warmer Witterung abhängig; nach einem von Seiten des Herrn Kill-Mar ausgeführten Versuche, scheint aber diese Abhängigkeit nicht so bedeutend wie bei anderen Methoden zu sein. Derselbe hat im September des vergangenen Jahres bei einem kleinen Dache den Masticguß auf eine ganz frisch gelegte Dorn'sche Lage vollführen und die Besandung unmittelbar darauf bringen lassen. Wenn auch, wie es in der Natur der Sache liegt, bei dem Aufbringen der kochenden Masse durch das Entschwinden der verdampfenden Feuchtigkeit Blasen und kleine Unebenheiten entstanden sind, so hat dies Dach doch bis heute vollständig dicht gehalten, und zeigt sich auch im Aeußeren nicht so sehr von dem großen Dache verschieden. Von der Einwirkung des aufschlagenden Regenwassers abgeschnitten kann bei einem solchen Verfahren die Lehmlage mit der Zeit vollständig austrocknen, indem die Nässe von unten durch die Zwischenräume der Schalungslatten verdunsten kann. — Es bleibt sehr zu wünschen, daß ähnliche Versuche bei großen Dachflächen gemacht würden, um vollständige Ueberzeugung von dem Gelingen der Sache zu gewinnen; bethätigte sich dann die hier im Kleinen gemachte Erfahrung, so wäre in der That ein wichtiger Fortschritt in der flachen Dachdeckungsmethode geschehen.

VI.

Von dem Abdecken mit Kreye'schen Oelcement.

Dieser vorzügliche Cement wurde hier zuerst von dem um die Bautechnik vielfach verdienten Herrn Kreye, Bau-Inspector bei dem General-Directorium der Königl. Museen, zusammengesetzt und mit außerordentlichem Erfolge zu den mannigfaltigsten baulichen Zwecken in Anwendung gebracht. — Wegen der großen Sprödigkeit der erhärteten Masse eignet sie sich weniger zur Abdeckung von leicht beweglichen, eingeschalten Dachflächen, als zur Belegung von massivem Mauerwerk, von Terrassen, Plattformen und Fußböden. Zur Sicherstellung von Brüstungsmauern und den Wasserschlägen der Fenster, bei denen das Eindringen der Nässe selten durch einen andern Ueberzug, besonders nicht durch Belegung mit Zink- und Eisenblech, auf die Dauer vollständig verhütet werden kann, bietet dieser Cement das wirksamste Mittel dar. Mit gleicher Festigkeit schließt er sich dem Ziegelgute, den verschiedenartigsten Schnittsteinen, selbst dem Schmiede- und Gußeisen, dem Zink- und Eisenblech an, so daß derselbe auch zum Verstreichen der Fugen eines wasserdichten Mauerwerks, zum Verkitten von Zinkdächern und eisernen Fenstersprossen u. dgl. m. gebraucht werden kann. Die ausgedehnteste Anwendung ist davon hier in dem Königl. Museum und der allgemeinen Bauschule zur Belegung der Fußböden, der massiven Treppen und Fensterbrüstungen und bei der neu erbauten Sternwarte zur Abdeckung der äußern Plattform für die Aufstellung der kleinern astrono-

mischen Instrumente gemacht worden. Bei den außerodentlichen Eigenschaften dieses Cements, welcher nach gänzlichem Austrocknen steinhart und ohne Risse erscheint, würde gewiß auch für gewöhnliche Bauausführungen ein ausgedehnterer Gebrauch stattfinden, wenn der hohe Preis, im Vergleich zu anderen gebräuchlichen Mitteln, nicht eine Beschränkung eintreten ließe. —

Die Composition dieser Masse ist sehr einfach; sie besteht aus fein gepülvertem Charmottmehl und Bleiglätte, welche durch einiges Durchmengen mittelst eines Zusatzes von Leinöl zu einem scheinbar mageren Mörtel verarbeitet werden. — Das beste Charmottmehl wird aus Porzellan- und Steingutscherben, welche durch Pochstempel oder Walzwerke zerkleinert und dann gesiebt werden, gewonnen. In größeren Massen erhalten wir es gewöhnlich durch Zertrümmern der hartgebrannten, sogenannten Charmottsteine oder Porzellan- und Steingutkapselscherben, welche aus einem reinen, feuerfesten Thon, in Vermischung mit dem Mehl gebrannter Thonscherben, dargestellt werden. Zur Bereitung des Cements darf aber das Charmottmehl nicht aus stark verglaseten Kapseln gewonnen sein, da solches nicht so fest bindet. Durch Berührung mit Alkalien, als Holzasche u. dgl. m. bei einem glühenden Zustande des Charmotts tritt aber die Verglasung sehr leicht ein. — Auf einen Centner Charmottmehl können 9 Pfund gestoßene und gesiebte Bleiglätte hinzugesetzt, und zu 10 Pfund Cement 1 Quart Leinöl zur Bildung des Mörtels aufgegossen werden. Erfahrungsmäßig läßt sich die Bereitung am bequemsten in einer Mulde aus büchenem Holze in Quantitäten von 40 Pfund Cement mit 4 Quart Leinöl bewirken. Letzteres muß aber, nachdem es zuvor abgekocht worden ist, im heißen Zustande unter kräftigstem Durcharbeiten der Masse mittelst hölzerner Spatel oder der Mauerkelle langsam hinzugethan werden. Da aber dieses Gemisch bei dem Abtrocknen des hinzugesetzten Oels

sogleich zu erhärten beginnt, so darf das Anrühren damit nur kurz vor dem Gebrauche geschehen.

Aus einem Centner trocknen Cements, mit 11 Quart Leinöl versetzt, erhält man, den etwaigen Verlust miteingerechnet, einen Cubikfuß Mörtel, mit welchem durchschnittlich, bei dem Maximum des Auftrages von 3/8 Zoll, 32 Quadratfuß, und bei dem Minimum der Stärke von 1/16 Zoll, 192 Quadratfuß Fläche belegt werden können. — Das Stoßen und Sieben des hartgebrannten Charmotts und der Bleiglätte erfordert, da es hiezu schon einer bedeutenden Kraft bedarf, mancherlei mechanischer Vorrichtungen, deren jedesmalige Aufstellung bei einem Bau mit Umständen und Kosten verknüpft ist. Es ist deshalb zweckmäßiger, diese Ingredienzen im gepülverten und gemischten Zustande zu beschaffen. Hiezu ist am hiesigen Orte Gelegenheit gegeben, indem die Handlung des Kaufmanns Heidner zwei Sorten des trocknen und nach der speciellen Anweisung des Herrn Kreye bereiteten Cements, in Fässern verpackt, zum Debit stellt. Von der ersten, sehr fein bearbeiteten Sorte, welche besonders zum Belegen von Plattformen, Fenster- und Mauerbrüstungen benutzt werden kann, kostet der Centner 2⅓ Thlr.; von der zweiten etwas gröbern Sorte, für Fußböden, Treppenstufen im Innern der Gebäude, ist der Preis jedoch nur 1⅓ Thlr. Hiernach wird also der Cubikfuß Cement mit dem dazu nothwendigen 11 Quart Leinöl, im Preise von 2 Thlr. 10 Slbrgr., entweder auf 4 Thlr. 20 Slbrgr., oder auf 3 Thlr. 20 Slbrgr. zu stehen kommen, nachdem die eine oder die andere Sorte gewählt wird. Bei einem kleinen Bedarf möchte der Cement durch Selbstbereitung nicht wohlfeiler dargestellt werden können; bei großen Bauausführungen hingegen, bei denen bedeutende Flächen zu belegen sind, kann durch Beschaffung des rohen Materials und dessen Bearbeitung auf dem Bauplatze selbst allerdings ein geringerer Preis erzielt werden. —

In Rücksicht der außerordentlichen Glätte der abgeebneten Cementlage und der Unmöglichkeit des Ausweichens durch darauf stehen bleibenden Regen, kann die Neigung der damit abzudeckenden Fläche fast beliebig gewählt werden, indem selbst die kleinste zum Abfluß des Wassers ausreichend ist. Bei der großen Kostbarkeit des Cements liegt es natürlich im Interesse des Bauenden, unter allen Umständen das Minimum des Gefälles zu nehmen; sollte indessen durch andere Verhältnisse eine steile Abdachung nothwendig werden, so wird dadurch wenigstens das Auftragen dieser trocknen Masse nicht wie das des geschmolzenen Bitumens bei den Gußdächern erschwert.

Die Unterlage des Cements, aus Mauersteinen, Dachsteinen, Fliesen, Schnittsteinplatten u. s. w. gebildet, muß durchaus fest und unbeweglich sein, indem durch unbedeutendes Nachgeben bei der großen Sprödigkeit und der geringen Stärke des Auftrages, von $1/16$ bis $3/8$ Zoll, selbst durch geringe äußere Einwirkungen Brüche entstehen. Aus diesem Grunde ist, wie auch schon oben bemerkt worden, eine eingeschalte und mit Biberschwänzen belegte Fläche, in welcher durch Betreten oder auch durch das Austrocknen der Verbandhölzer leicht eine nachtheilige Bewegung hervorgebracht werden kann, nur unter besonderer Vorsicht mit dem Cement abzudecken. Dies könnte nur geschehen, wenn die Sparren höchstens 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß von Mitte zu Mitte zu liegen kommen, und darüber fort eine enge Schalung von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll starken Latten gebracht und diese mit einem Pflaster von Biberschwänzen in Lehm belegt wird. Vortheilhaft möchte es sogar sein, unterhalb des Pflasters eine Dorn'sche Lage fertigen zu lassen, um so jede Bewegung durch das Trocknen der Hölzer für den Cementauftrag minder schädlich zu machen, wenn nicht auf der anderen Seite bei zu betretenden Flächen wieder zu befürchten wäre, daß bei dem Nachgeben der elastischen Dorn'schen Masse Brüche entstehen könnten. — Unerläßlich ist es aber, aus welchem Material die

Unterlage auch gebildet sein mag, daß diese vollkommen trocken ist, indem im entgegengesetzten Falle, da Wasser und Oel keine Verbindung eingehen, ein fester Anschluß an derselben unmöglich ist. Diese Bedingung erschwert die Anwendung des Cements bei ausgedehnten, dem Wetter preisgegebenen Flächen ungemein, da nach einem Regen jedesmal so lange gewartet werden muß, bis jede Spur von Feuchtigkeit wieder verschwunden ist. Bei kleinen Flächen, Gesimsabdachungen, Fensterbrüstungen u. s. w. läßt sich durch Kohlenfeuer, auf einem Eisenblech angeschürt, die Feuchtigkeit verschwinden machen, wo dies aber nicht zulässig ist, oder zu umständlich betrachtet werden sollte, kann man nur allein durch successives Belegen mit ganz trocknen Dachsteinen oder dünnen Fliesen, welche mit den möglich kleinsten Fugen verlegt werden müssen, dem aus der Nässe des Mauerwerks entspringenden Uebelstande entgegenwirken.

Die Traufe der mit dem Cement abzudeckenden Fläche darf, da es bei derselben besonders auf ein starres Verhalten ankommt, nicht aus schwachem Zink- oder weißem Eisenblech gefertigt werden, sondern man bedient sich dazu dünner Fliesen, schwacher Eisenschienen oder des starken gewalzten Sturzblechs, auf welches die Temperaturveränderung von geringem Einflusse ist. Letzteres wird in einen Streifen von 3 bis 4 Zoll Breite mit einem geringen Vorstoße von $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{4}$ Zoll über das Dachstein- oder Fliesenpflaster gelegt und dann mittelst kleiner, unter einem rechten Winkel gegengenieteter Laschen, von 5 bis 8 Zoll Länge, welche am Ende hakenförmig umgebogen sind, in den Fugen der Steine befestigt. Auf gleiche Weise verfährt man mit den weit zweckmäßigeren, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll breiten und $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{8}$ Zoll starken Eisenschienen, welche mit einem noch kleineren Vorstoße über die Unterlage gelegt werden. Die zu verwendenden Fliesen können von den nämlichen Dimensionen sein, welche wir bei der Traufenbildung des Lehmdaches angegeben haben, und sind auch auf die dort

angeführte Weise unmittelbar auf die Abdachung aus Mauersteinen oder gegen das Pflaster aus Biberschwänzen zu verlegen.

Vor dem Aufbringen des Cements muß die zu belegende Fläche von allem Staube oder sonstigen Unreinigkeiten mittelst eines Handfegers vollständig befreit und nach ihrer größeren oder geringeren Porosität mit gekochtem, aber nicht zu heißem Leinöl mehr oder weniger stark getränkt werden. Die Mörtelmasse wird nun auf ähnliche Weise wie bei dem Gußdache zwischen hölzernen, eingefetteten Leeren, von der Stärke des jedesmaligen Auftrages, mittelst der Mauerkelle aufgeschüttet und ein wenig ausgebreitet. Hierauf muß der Auftrag mit einem schweren, aus Eichenholze gefertigten, auf die hohe Kante gestellten Richtscheite, nach Art der Handhabung einer Säge abgeebnet, dann mittelst eines gehobelten Reibebrettes aus Büchenholz festgerieben und endlich vollständig abgeglättet werden. — Gegen einen so fertig gewordenen Theil wird von dem Mörtel von Neuem gegengeschüttet und auf gleiche Weise bis zur Vollendung fortgefahren. Wo sich der Cement einer bereits etwas abgetrockneten Masse anschließen soll, ist die Ansatzstelle zuvor ein wenig mit heißem Oel zu tränken. Die Trause wird bis auf die Vorderkante vollständig in einer schwächern oder stärkern Schicht, je nachdem ein oder das andere Material dazu verwandt ist, so überzogen, daß nirgend ein Buckel vor dem Absturz des Wassers in der Fläche entsteht.

Bei dem Glätten mit dem Reibebrette muß besonders darauf gesehen werden, daß dies nicht zu lange auf einer und derselben Stelle geschieht, indem dadurch das Oel stärker hervorquillt und sich eine Schleimhaut bildet, welche für das gleichmäßige Erhärten der Masse sehr hinderlich ist. Findet sich nach der Vollendung der Lage in den nächsten Tagen auf einzelnen Stellen ein solcher Fettüberzug, so muß dieser mit

einem scharfen Instrumente behutsam beseitigt und die Lage von Neuem dem Trocknen unterworfen werden. Die durch das Abziehen der Haut gewöhnlich entstehende unebene, rauhe Fläche läßt sich nach vollständigem Erhärten durch einen sehr dünnen, glattabzureibenden Ueberzug des Cements wieder ausgleichen.

Wenn der Cementauftrag nur dazu dient, um das Regenwasser darüber abfließen zu lassen, darf derselbe natürlich nur von sehr geringer Stärke, von 1/12 bis 1/6 Zoll, sein, da bei der außerordentlichen Härte der Masse gar kein Abnutz hervorgebracht werden kann; soll die abgedeckte Fläche aber gleichzeitig als Plattform dienen, oder wird mit dem Cement ein Mauersteinpflaster oder eine massive Treppe u. dgl. überlegt, so muß die Lage 1/6 bis 3/8 Zoll, in öffentlichen Gebäuden mit großer Frequenz wohl gar 1/2 Zoll stark sein. — In dem Hauptflur der allgemeinen Bauschule, dessen Backsteinpflaster 1/6 Zoll hoch mit dem Cemente übertragen ist, findet sich bei der sehr starken Frequenz nach dreijähriger Benutzung unmittelbar hinter der Eingangsthür eine abgetretene Stelle von geringem Umfange, wo die Backsteine sichtbar geworden sind. An dem übrigen Theile und den Stufen der Haupttreppe aus Quader-Sandstein, welche zur Verhütung des Austretens ebenfalls einen dünnen Cementauftrag erhalten haben, ist kein Abnutz wahrzunehmen. Nur von den schmalen Eisenschienen, welche auf der Vorderkante der Stufen befestigt und 1/16 Zoll stark mit Cement belegt worden sind, ist dieser theilweis abgetreten worden. An der sehr breiten Abwässerung der 11 Fuß langen Fensterbrüstungen, deren Traufe aus einem schmalen, aber starken Eisenblechstreifen gebildet ist, findet sich hingegen, nachdem sie nun fast volle vier Jahre der Witterung preisgegeben ist, in keinem Theile, selbst nicht auf dem sehr dünnen Cementüberzuge des Traufblechs, eine Spur des Abnutzes oder der Verwitterung. — Um dieser

Abdachung den Farbeton des rohen Backsteingemäuers zu geben, hat sie einen rothen Oelfarbenanstrich erhalten, welcher bis jetzt noch sehr kräftig steht und wegen des Oelzusatzes zu der Masse außerordentlich fest darauf haftet. Um die Flächen eines Cementüberzuges mit den übrigen Ansichten eines Bauwerks harmoniren zu lassen, kann man auf diese Weise nach dem jedesmaligen Erforderniß von dem verschiedenartigsten Farbenton und auch von dem mannigfaltigsten Ornament Gebrauch machen. — Bei der fortdauernden Einwirkung von Regen und Schnee darf freilich nach Jahren die Zerstörung des bloßen Oelfarbenanstrichs, unerachtet seiner festen Verbindung mit dem Cement, erwartet werden, und so scheint es denn zweckmäßiger, um diesem Uebelstande auszuweichen, bei der Bereitung des Oelcements gleich ein Pigment beizumischen und die Masse durchgehends zu färben. Hiezu eignen sich besonders alle Mineralfarben, da sie sehr leicht trocknen; in Ermangelung derselben können aber auch Erdfarben, jedoch nur unter geringem Zusatz von Bleiglätte benutzt werden. Wegen des gelblichen Farbetons des Cements darf man aber bei einer Mischung mit Blau nicht verlangen, daß sich dieses rein darstellt, sondern man wird sich mit einem grünlichen Ton begnügen müssen; die anderen Farben, welche durch das eigenthümliche, blasse Gelb der Masse nicht besonders verändert werden, stehen aber größtentheils ganz rein.

Das Färben der Masse giebt Gelegenheit, dieselbe gleichzeitig zu einer Art von Mosaik, zu Verzierungen, eingelegten Streifen u. dgl. m. zu verwenden.

Zu diesem Ende müssen nach Maaßgabe der verlangten Muster besondere Schablonen oder, wo nur einzelne Abtheilungen oder Begrenzungen von Flächen durch Linien entstehen sollen, der Breite der Streifen entsprechende Leisten aus Holz gearbeitet und nach unten zu etwas verjüngt ausgeschnitten werden. Diese werden dann, nachdem sie zuvor, um das An-

kleben des Cements zu verhüten, am besten mit Speck stark eingefettet worden sind, auf die Unterlage der gegebenen Zeichnung gemäß genau gelegt und nun, um den Grund der Verzierungen zu bilden, entweder mit gewöhnlichem oder gefärbtem Oelcement auf die vorher beschriebene Weise ganz umgeben. Ist dies geschehen, so werden die Schablonen oder Leisten behutsam herausgehoben, indem man mit einer Mauerkelle den zunächst liegenden Grund etwas zurückhält und überläßt nun die Masse der Erhärtung. Ist diese erfolgt, so werden die vertieften Stellen mit dem verschiedenartig gefärbten Cement auf gleiche Weise ausgefüllt und glatt gerieben. Zeigen sich nach der Erhärtung zwischen dem Grunde und den eingelegten Verzierungen Unebenheiten, so wird die Fläche mittelst eines sogenannten Rutschers aus Granit mit Hülfe von Wasser und feinem Sande abgeschliffen, wodurch dann die Begrenzungen scharf gegen einander absetzend erscheinen.

Ein bestimmtes Quantum des hinzuzusetzenden Pigments für ein Einheitsmaaß des Cements von vorn herein anzugeben, ist nicht gut möglich. Es hängt dies zu sehr von der Verschiedenheit der Farbe, von der Geschicklichkeit der Arbeiter und mehrfachen anderen Dingen ab; daher muß bei der Anfertigung von größeren Arbeiten dieser Art jedesmal eine Probemischung vorangehen. In dem hier neu erbauten Palais Sr. Königl. Hoheit des Prinzen Wilhelm sind nach Zeichnungen des Architekten desselben, Herrn Baurath Langhans, von einem für diesen Zweck von Herrn Kreye besonders gebildeten Arbeiter ausgezeichnete musivische Fußböden in dieser Manier gefertigt worden. Man hat sich hiezu besonders des Bolus, der Mennige, des Todtenkopfes (caput mortuum), des Frankfurter Schwarz und der terra siena bedient. —

Sollten in der Cementlage durch scharfes Zusammensetzen des Mauerwerks oder durch andere Umstände kleine Sprünge oder mit der Zeit durch häufiges Betreten abgenutzte Stellen

entstehen, so lassen sich diese ohne Schwierigkeit beseitigen. Die Risse, welche jedoch selten vorkommen, werden mittelst eines kleinen eisernen Spatels mit der Masse fest ausgefüllt und die entstandenen Unebenheiten, nachdem die Lage zuvor vom Staube gereinigt und mit heißem Oel überzogen worden ist, mit einer dünnen, glatt abzuziehenden Schicht überlegt. In solchen einfachen Ausbesserungen bestehen auch nur die einzigen hiebei vorkommenden Hauptreparaturen. Daß diese nicht bei feuchtem Wetter, sondern nur nach gänzlichem Austrocknen des Cementüberzuges vollführt werden können, versteht sich von selbst.

VII.

Von der Zimmer-Construction der flachen Dächer und der Anordnung der Regenrinnen.

In Rücksicht der unbedeutenden Stärke der aus dem größtentheils sehr leichten Deckmaterial gefertigten Lagen ist die Belastung des Gespärres der flachen Dächer, selbst unter Anwendung des Asphaltgusses mit einer Steinunterlage, viel geringer, als bei einem Kronenziegeldache, wenn auch dessen größere Dachfläche bei einem gleichen zu überdeckenden Raume, welche sich ungefähr wie 6 zu 5 oder gar 7 zu 5 verhält, nicht weiter in Betracht gezogen wird. Daher kann auch der Verband des Dachgerüstes im Ganzen sehr einfach construirt werden, und dies um so mehr, als bei der geringen Neigung der Dächer keine Angriffsfläche, auf welche ein Sturm nachtheilig einzuwirken vermag, entsteht.

Die bei hohen Dächern bisher übliche Constructionsweise, die Sparren paarweise in einen nach der Tiefe des Gebäudes durchgelegten Balken zu stellen, um nicht allein ein unverschiebbares Prisma zu erhalten, sondern auch den aus der Last entstehenden Seitenschub von den Umfassungswänden abzuleiten, ist für die flachen Dächer nicht geeignet. Ein nachtheiliger Seitendruck kann hier gar nicht stattfinden, indem bei der geringen Neigung der Sparren, welche beliebig an mehreren Punkten ihrer Länge durch tragende Rahmstücke unterstützt werden können, das Bestreben abzugleiten gänzlich aufhört und

die Last des Daches nur als eine senkrecht wirkende zu betrachten ist. Die zum Einstellen der Sparren sonst nothwendigen Balken können, wenn sie zum Abschluß einer geraden Decke oder aus anderen Gründen nicht beizubehalten sind, gänzlich entbehrt werden und bedarf es nur einer Mauerlatte oder eines Rahmstücks, auf welche die Sparren ganz unabhängig von der unteren Balkenlage mit ihren äußeren Enden übergekämmt werden.

Hieraus ergiebt sich im Allgemeinen eine sehr einfache Construction des flachen Dachgerüstes, welches nach der größeren oder geringeren Tiefe des zu überdeckenden Raumes aus mehren oder wenigen, in Entfernungen von 9 bis 12 Fuß durchgelegten Rahmstücken besteht, die durch einzelne senkrechte Dachständer in gleichen Zwischenweiten wieder unterstützt werden. Diese letzteren stehen in den Balken des oberen Stockwerks und können des besseren Haltens wegen noch mit kurzen, mit Versatzung gegen die Rahmstücke greifenden Kniebändern versehen werden. Als Stützpunkte für die Dachständer werden natürlich solche Balken gewählt, welche in ihrer Länge gehörig unterfangen und nicht ausgewechselt sind. Ueber dies Gerüst kommen dann die Sparren nach den verschiedenen darüber zu bringenden Schalungen, in Entfernungen von 2 bis 3½ Fuß, zu liegen, welche zum Schutze der äußeren Wände weit über dieselben hinausragen und, soweit sie in die äußere Erscheinung treten, dem Charakter des Holzbaues angemessen, mit einem einfachen Ornament versehen werden können (Figur 1. bis 6. und Figur 44.).

Sowohl die sämmtlichen Verbandstücke des Dachgerüstes, als auch die Sparren können aus Kreuzholz abgebunden werden, und nur bei großen Zwischenweiten der einzelnen Rähme und der Dachständer möchte es zweckmäßig sein, erstere aus schwachem Halbholze abrichten zu lassen. Alle horizontal tragende und daher mit ihrer relativen Festigkeit widerstehende

Verbandhölzer erhalten dabei einen rechtwinklichten Querschnitt, dessen Breite zur Höhe sich am zweckmäßigsten wie 5 zu 7 verhalten kann; den vertikal tragenden und daher mit ihrer rückwirkenden Festigkeit widerstehenden ist hingegen ein quadratischer Querschnitt, mit dem sie das Maximum der Gegenkraft zu leisten vermögen, zu geben.

Aus dieser einfachen Construction geht, ungeachtet der sehr geringen Höhe des Daches, ein sehr bequemer, für jedes Geschäft geeigneter Boden hervor, wie er bei den hohen Dächern niemals erreicht werden kann, da bei diesen nur ein sehr kleiner Theil der Tiefe wegen Einsetzung der Sparren in die Balken nutzbar bleibt. Je nachdem es nun einer größeren oder geringeren Höhe des Bodenraumes bedarf, wird die Umfangsmauer oberhalb der Balkenlage mehr oder weniger hoch durchgeführt oder eine Saumschwelle übergelegt und eine kleine Drempelwand aus Kreuzholzständern mit einem Rahm aus schwachem Halbholze aufgesetzt, in welcher zur gehörigen Beleuchtung des Bodens eine willkührliche Zahl von Fenstern angelegt werden kann, ohne seine Zuflucht zu den in jeder Beziehung nachtheiligen, in der Dachfläche selbst befindlichen Fenstern und Luken nehmen zu dürfen. — Muß in Ermangelung einer gehörigen Unterstützung der Balkenlage das Dachgerüst von einem Hängewerke getragen werden, so ist innerhalb des Dachkörpers Raum genug vorhanden, um die Streben des einfachen oder doppelten Bocks in eine wirksame Stellung bringen zu können, wobei dann die einzelnen Hängesäulen die Stützen für die überzulegenden Dachrähme abgeben.

Die Kosten eines solchen flachen Dachverbandes mit der Drempelwand differiren gegen die eines hohen Dachgerüstes sehr wenig, indem die Kehlbalken, Aufschieblinge, Knaggen u. s. w. gänzlich fortfallen und die Sparren, besonders bei dem Massivbau, bedeutend kürzer werden. Werden dabei die an sich größtentheils wohlfeileren Dachdeckungsmaterialien in Betracht

gezogen, so ist selbst bei höherer Aufführung der Mauer oberhalb der Balkenlage eine Ersparung, namentlich gegen die Metallbedeckung, zu machen. — Die Bequemlichkeit des Dachraumes gewinnt, zu welchem Zwecke er auch immer bestimmt sein mag, in einem hohen Maaße, und eben so leicht läßt sich die Anlage sehr schicklicher Dachstuben ohne einen besonderen Mehraufwand möglich machen, bei denen die Wände überall gerade und nur die Decken ein wenig geneigt erscheinen. Bei den Lehm-, den Lehmplatten-, den Mastic- und den Gußdächern ist, wie die Erfahrung lehrt, nicht einmal erforderlich, in solchem Falle zwischen den Sparren einen Windelboden anzulegen, sondern nur eine berohrte Deckenschalung von unten gegen zu bringen, wobei der Raum, nicht allein wegen der schlechten Wärmeleitung der Deckmaterialien und der Luftdichtigkeit der daraus gebildeten Lagen, sondern auch wegen der todten Luftschicht zwischen diesen und der untern Decken-Schalung im Winter außerordentlich warm ist. Durch das Aufsetzen der Drempelwände oder die Aufführung höherer Mauertheile gewinnt außerdem die äußere Ansicht unserer Gebäude, welche im Verhältniß ihrer Länge gewöhnlich zu niedrig erscheinen, außerordentlich, und mit geringen Kosten läßt sich bei den einfachen ländlichen Gebäuden, von denen bei schicklichen Verhältnissen leider bis dahin nicht die Rede war, eine ihrem Charakter entsprechende Architektur hervorbringen. —

Auf welche Weise nun der Dachverband bei verschiedenen Gebäuden angemessen construirt werden kann, ergiebt sich speciell aus den in Figuren 28. bis 36. dargestellten Bindern, wovon die vier ersteren besonders für landwirthschaftliche, die übrigen aber für städtische Gebäude benutzt werden können.

Erfordert das Wirthschaftsgebäude einen großen cubischen Raum ohne geschlossene Zwischendecke, wie z. B. Kornscheunen, Heu-, Holz- und Torfschuppen, so ist das in Figur 28. und 29. dargestellte Fettendach, mit einem Gefälle von 2 bis 2½ Zoll

auf den laufenden Fuß der Grundlinie, das einfachste. Es bedarf hiebei nur in Entfernungen von 9 bis 14 Fuß eines einzelnen durchgehenden Balkens mit einem Paar mittelst Versatzung eingestellter Hauptsparren, über welche die Fetten, nachdem sie mehr oder weniger stark sind, in Zwischenräumen von 6 bis 10 Fuß und über diese die schwächeren Sparren, 2 bis 3½ Fuß von Mitte zu Mitte, gelegt werden. Der durch die geringe Höhe des Daches entstehende Raumverlust ist natürlich durch größere Höhe der Umfassungswände zu ersetzen; zur Sicherstellung gegen die Wirkungen des Sturmes aber sind unter jedem Binder ein Paar Streben gegen die Frontwände zu stellen, welche für den Gebrauch eines solchen Gebäudes keine Störung herbeiführen.

Um den aus den Hauptsparren entstehenden Druck mehr auf die Mitte der Umfassungswände zu transportiren, ist der in Figur 29. dargestellten Construction mit langen, über die Umfassungswände hinausreichenden Binderbalken der Vorzug zu geben. Damit bei der flachen Lage das mögliche Ausheben der mittelst doppelter Versatzung eingestellten Hauptsparren verhütet wird, muß ein eisernes Band um diesen und den Balken umgelegt oder ein Schraubenbolzen durchgezogen werden.

Ist in einem landwirthschaftlichen Gebäude sowohl eine geschlossene Zwischendecke, als zur Anfbewahrung von Futterkräutern, Körnern oder sonstigen Vorräthen ein großer Boden erforderlich, so kann von dem in Figur 30. dargestellten, sehr einfachen Dachverbande Gebrauch gemacht werden. Hiebei ist der Raum durch höhere oder niedrigere Aufführung der Drempelwände, je nachdem es das Bedürfniß erheischt, sehr bequem und auch vollständig beleuchtet einzurichten. Um die kleinen Wände jedoch gegen einen möglichen Seitendruck sicher zu stellen und überhaupt dem obern Dachkörper mehr Stabilität zu geben, kann man auf jeden dritten oder vierten Balken besondere, gegen die Sparren greifende Streben mit Versatzung ein-

stellen. Diese beschränken zwar den Raum ein wenig, sind aber bei der Benutzung eines solchen ländlichen Gebäudes nicht gerade hinderlich. — Ist die Wand oberhalb der Balken aus massivem Mauerwerk einen Stein stark gebildet, so kann anstatt der Streben in gleicher Entfernung unterhalb der durchgelegten Dachrähme eine horizontale Zange von einer zweizölligen Bohle gegen das Sparrenpaar gelegt und mittelst eines durchgezogenen, schwachen Schraubenbolzens befestigt werden. Ist diese Bohle hier für den Gebrauch des Raumes aber unbequem, so läßt sie sich auch oberhalb der Rähme in der Spitze des Daches anbringen, wodurch jedem Seitenschube vollkommen entgegengewirkt ist. Bei stärkeren Umfangsmauern können sowohl die Streben als die Zangen ganz entbehrt werden, indem bei der geringen Neigung und bei dem mehrfachen Aufliegen der Sparren auf den Rahmstücken in der That kein nachtheiliges Schieben aus jenen hervorgehen kann. — Die auf der linken Seite des Binders gezeichnete Construction mit dem über den Hauptrahm herausgelegten Balken verdient hier vor der gebräuchlichen, wobei der Rahm, Balken und die Saumschwelle in dieselbe lothrechte Ebene fallen, der größeren Stabilität und auch des bessern Ansehens wegen, da die vorstehenden Balkenköpfe zu einem dem Ganzen angemessenen Ornament benutzt werden können, den Vorzug. Wäre das Gebäude von geringerer Tiefe, so würde statt der beiden Dachrähme ein einzelner Forstrahm ausreichend sein; wo hingegen bei größerer Tiefe drei, selbst vier erforderlich werden. Für die Festigkeit und Unbeweglichkeit der Schalung, von welcher das gute Verhalten der vorbeschriebenen Dachdeckungen besonders abhängig ist, bleibt es stets gerechtfertigt, besonders wenn die Sparren aus schwachem Kreuzholz abgebunden sind, eine Unterstützung mehr, als gerade durch das äußerste Bedürfniß erforderlich wird, anzuordnen. — Sind die Umfassungswände eines solchen Gebäudes aus massivem Mauerwerk errichtet, so

kann zur Ersparung der Kosten der Theil oberhalb der Balken für den Bodenraum aus verblendetem Fachwerke aufgeführt werden; hiebei möchte es aber gut sein, die Streben, wie in Figur 31. angedeutet ist, des besseren Haltes wegen nicht fortzulassen, oder doch wenigstens eine Horizontalzange zwischen den Sparren anzubringen.

Sind die Gebäude nicht viel über 30 bis 36 Fuß tief, so läßt sich der Verband in Form eines einseitigen, sogenannten Pult- oder Flaschendaches fast noch einfacher darstellen, bei dem die Bequemlichkeit des Bodens an der einen Seite durch größere Höhe gewinnt. Diese läßt sich dann zur Anlage regelmäßiger, gut beleuchteter Dachstuben benutzen, wodurch sich eine solche Construction, wie sie in Figur 32. mit einem Abhange von 1¼ Zoll auf den laufenden Fuß gezeichnet ist, besonders für Wohngebäude in den größeren Städten eignet, bei denen gewöhnlich das Bedürfniß eines Bodenraumes sich weniger, als die Anlage einer großen Zahl von Zimmern herausstellt. — Nachdem das abfallende Regenwasser bequemer nach dem Hofe oder der Straße abgeleitet werden kann, ist die Neigung des Daches, wenn benachbarte Grundstücke nicht eine bestimmte Richtung nothwendig machen, nach einer oder der anderen Seite anzulegen. Am zweckmäßigsten bleibt es in der Regel, die Hofseite zu wählen, indem durch die Aufmauerung der vorderen Wand Gelegenheit gegeben ist, das Höhenverhältniß der vorderen Façade zur Erreichung eines besseren Effects angemessen zu reguliren. Darf man dabei das Wasser von der überragenden Traufe nicht frei abschießen lassen, so muß natürlich an der einen Seite eine Regenrinne mit einem Abflußrohre angelegt werden, deren Construction in Verbindung mit den nothwendig werdenden Gesimsen weiter unten in Figur 45. und 48. im Detail erläutert werden soll.

Fällt bei einem solchen Gebäude der Dachraum fort, so daß die Balken auf den Mauerabschluß und die Sparren un-

mittelbar auf jene gelegt werden, so ist die Zusammensetzung des Dachbinders, wie in den Figuren 33. und 48. abgebildet ist, sehr einfach. Die Sparren werden dabei auf eine über die Balken gelegte Sparrenschwelle und auf einige durch kurze Stiele senkrecht unterstützte Rahmstücke gekämmt, wobei aber an der Seite der hohen Wand, wenn diese massiv $1\frac{1}{2}$ Stein stark aufgeführt ist, statt des Rahms nur eine einfache Mauerlatte zur Aufnahme der Sparren gelegt werden kann. Der von den Balken ausgehenden Streben, wie in Figur 31. gezeichnet ist, wird es hier, da bei der sehr flachen Lage fast gar kein Seitendruck der Sparren, welcher hebelartig auf Umdrehung des Mauerwerks wirken könnte, denkbar ist, nicht bedürfen.

Bei Gebäuden von bedeutenden Tiefen findet wegen der daraus hervorgehenden, sehr großen Dachfläche das Pultdach eine geringere Anwendung, und ist in dessen Stelle das einfache Satteldach oder das doppelte Pultdach zweckmäßiger anzuordnen. Ersteres ist in Figur 34. mit einer Neigung von einem Zoll, letzteres in Figur 36. mit einem Abhange von $\frac{3}{4}$ Zoll auf den laufenden Fuß der Grundlinie dargestellt. — Beide Verbände sind, wie die Ansicht des gezeichneten Binders lehrt, sehr einfach und bedürfen daher nach der speciellen Beschreibung der vorhergegangenen Constructionen keiner weiteren Erläuterung; es bleibt jedoch zu bemerken, daß, wenn ein solches Dach gleichzeitig als offener Balkon benutzt werden soll, wie in den gedachten Figuren angedeutet worden ist, es mit einem Handgeländer oder mit einer Brüstungsmauer eingeschlossen werden muß. Ersteres wird jetzt sehr häufig aus dünnen, in großen Zwischenräumen gegen die Sparren befestigten schmiedeeisernen Stäben mit eben so schwacher gerader oder Kreuzverriegelung gebildet, wodurch ein höchst dürftiges, mageres Ansehen und ein sehr unangenehmer, mit dem oft reichen Hauptgesimse stark contrastirender Abschluß des Gebäudes

entsteht. Besser ist es, in dessen Stelle ein mit einem vollen Ornament geschmücktes Gitter aus Gußeisen oder Gußzink aufzustellen, wie solches hier besonders in der Eisengießerei des Herrn Borsig und in der Kunstgießerei des Herrn Geiß für einen mäßigen Preis zu haben ist, wenn namentlich zur Ersparung der Modellkosten eins von den dort mehrfach vorhandenen, unserer heutigen Architektur angemessenen Mustern gewählt wird. Noch zweckmäßiger und für den Totaleindruck der Façade vortheilhafter erscheint es, wenn oberhalb des Gesimses das Dach von einer massiven Brüstung aus Schnitt- oder Backsteinen begrenzt wird. Diese kann entweder aus einzelnen, durch eine sauber gegliederte Deckplatte unter sich verbundenen Pfeilern, zwischen denen ein nicht zu stark durchgebrochenes Ornament eingesetzt werden muß, oder aus einer vollen, mit einer Bekrönung abgeschlossenen Mauer bestehen, welcher durch pfeilerartige Vorsprünge, Leisten, tafelförmige Einschnitte und farbiges Ornament ein dem gewählten Baustyl entsprechendes Ansehen gegeben werden kann (Figur 34. und 36.).

Die Anbringung der Rinne ist in den beiden Dachverbänden zweckmäßig, insofern nicht allein ein willkürliches Gefälle gegeben werden kann, sondern auch bei der freien Lage ein jeder Schaden an derselben sogleich entdeckt und ihm mit Leichtigkeit abgeholfen werden kann. Bei einer Anordnung der Rinne außerhalb auf dem Gesimsabschlusse, wie sie in Figur 35. und 46. gezeichnet ist, kann das Gefälle weder beliebig vergrößert, noch ein entstandener Fehler so leicht entdeckt werden; dagegen tritt dabei der Vortheil ein, daß im Fall eines Leckes das Wasser seinen Weg über die Gesimsabdeckung und nicht in das Innere des Gebäudes findet. Bei gehöriger Aufmerksamkeit kann aber wieder bei der freien Lage der Rinne das eindringende Regenwasser durch untergestellte Gefäße einstweilen bis zur Abhülfe des Schadens aufgefangen werden,

ohne daß es irgendwo nachtheilig in das Mauerwerk einzudringen vermag. — Dem doppelten Pultdache dürfte in manchen Fällen der Vorzug zu geben sein; denn nicht allein, daß der Bodenraum durch größere Höhe an den Umfassungswänden zur Anlage von schicklichen Dachzimmern gewinnt und dadurch angemessenere Höhenverhältnisse für die Façade herbeigeführt werden können, so läßt sich auch besonders die offene Dachrinne, ohne irgend eine Verbindung mit der umschließenden Mauer ganz frei anbringen und deren Länge um mehr als die Hälfte, als bei einem Sattel- oder ganzen Walmdache verkürzen. Hierin liegt ein unmittelbarer Vorzug, indem die Erfahrung hinreichend lehrt, daß die Rinne den ersten Uebelstand abgiebt, aus welchem Schäden der Dacheindeckungen entspringen; kann dieselbe nicht ganz entbehrt werden, welches freilich häufiger, als man voraussetzt, möglich ist, so wird durch die Reduction auf die möglichst kleinste Länge schon viel gewonnen.

Durch zweckmäßige Abwässerung läßt sich hier viel erreichen, wenn wir die Dachflächen entweder von den vier Seiten in Form eines Pultdaches nach der Mitte neigen und unter vier Kehlen zusammentreten lassen, oder, wenn der Dachkörper in Form von zwei sich kreuzenden Satteldächern dargestellt wird, wobei acht Dachflächen in vier Kehlen mit einem Gefälle nach den vier Ecken stattfinden. Auf welche Weise dergestalt die Lage der Dachflächen bei regelmäßigen, in rechten Winkeln geschlossenen Grundrißformen gegen einander arrangirt werden kann, ist in den Figuren 37. bis 40. angedeutet; leicht wird es hienach sein, durch ein analoges Verfahren die Abwässerung bei Gebäuden mit Wiederkehren und unregelmäßigen Formen zweckmäßig anzuordnen.

Bei einer geringen Ausdehnung des Daches, dessen Abwässerung nur nach einer Seite möglich ist, ist es am geeignetsten, zwei gegen einander geneigte Flächen mit einer Kehle

nach der Diagonale zu bilden und das Abfallrohr in die Ecke zu legen. Der Fall der Dachflächen ist hier durch Aufnageln von keilförmigen Brett- oder Bohlstücken sehr leicht hervorzubringen, ohne gerade eines eigentlichen Kehlsparrens zu bedürfen (Figur 37.).

Bei Gebäuden mit quadratischen oder wenig oblongen Grundrißformen lassen sich die Dachflächen entweder nach Figur 38. oder 39. gegen einander legen. Durch die letztere Zusammenstellung sind die Dachflächen so gebildet, daß das Gefälle der vier Kehlen von dem Mittelpunkte nach den vier Ecken stattfindet, wobei die offenen Regenrinnen gänzlich fortfallen, statt dessen aber vier Abfallröhren in den Ecken erforderlich werden. Der Forst der beiden sich rechtwinklicht schneidenden Satteldächer liegt hier in derselben Horizontalebene, wodurch vier kleine Giebel über den Hauptmauern des Gebäudes entstehen, die bei einer quadratischen, beschränkten Grundform stets angenehm erscheinen; sollten sie indessen bei einer mehr oblongen Form mit den übrigen Verhältnissen des Gebäudes weniger in Einklang gebracht werden können, so läßt sich durch Aufführung einer kleinen Brüstungsmauer von der Höhe des Giebels die Dachform ungesehen machen. Unstreitig ist eine solche Construction wegen der vier Kehlsparren und der großen Anzahl der gegenzusetzenden Schifter mühsamer abzubinden und daher kostbarer, als ein gewöhnliches Satteldach; dennoch wird durch das Fortfallen der Rinnen an den Seiten, besonders unter Anwendung der Dorn'schen Methode, ein Vortheil durch die nun zulässige, geringere Aufsicht gewonnen.

Bei der in Figur 38. gezeichneten Form treten die Dachflächen nach innen als ein Pultdach zusammen, wobei ebenfalls keine offene Dachrinne, sondern nur ein einzelnes Abfallrohr in der Mitte nothwendig wird, welches innerhalb des Dachkörpers beliebig, entweder nach den Umfassungswänden oder

den Ecken fortgeführt werden kann. Zweckmäßiger möchte sein, es vertikal innerhalb eines Mauereinschnittes der Mittelwand herabzuführen und das Wasser dann zu irgend einem Wirthschaftsbetriebe nach beliebigen Punkten weiter zu leiten. Hiebei ist aber erforderlich, daß die Kehlen des Daches nicht unmittelbar in ein enges Abfallrohr münden, sondern daß ein mit Kupfer- oder starkem Zinkbleche ausgeschlagener, der Größe der Dachflächen angemessener Holzkasten aufgestellt wird, in welchen sich das sämmtliche Wasser ergießt. Man kann diesen Kasten als ein besonderes Wasser-Reservoir von größerem Umfange innerhalb des Daches aufstellen, überhaupt das Ganze nach Art des Impluvium der Alten einrichten und das Wasser im Sommer zu einer Fontaine oder zu anderen häuslichen Zwecken benutzen. Das größere Abfallrohr ist dann am zweckmäßigsten innerhalb eines von festen Mauern umschlossenen, kastenförmigen Raumes, zu dem man von den verschiedenen Etagen aus vermittelst kleiner Thüren zur etwaigen Reparatur der Leitung gelangen kann, zu legen. Um das Gefrieren des Wassers in demselben zu verhüten, können gleichzeitig die Rauchröhren innerhalb des hohlen Raumes durchgeführt werden, wodurch eine hinlänglich hohe Temperatur entsteht. Natürlich bedarf es zur Vervollständigung einer solchen Anlage außerdem noch verschiedener kleiner Röhren, Wasserhähne, sich selbst öffnender und schließender Ventile u. dgl. m., um die Ueberfüllung des Kastens verhindern und den Gebrauch möglichst bequem machen zu können. Eine solche Einrichtung. deren specielle Beschreibung uns zu weit von dem zunächst vorliegenden Zwecke abführen würde, kann natürlich, da sie stets einer besonderen Aufsicht bedarf, nicht in jedem bürgerlichen Wohngebäude getroffen werden; sie ist aber in ihrer Zusammenstellung und Beaufsichtigung keineswegs so complicirt, als daß davon nicht häufig für Privatgebäude Gebrauch gemacht werden könnte. In der anmuthigen Villa des Hofbauinspec-

tors Herrn Persius bei Potsdam, welche von ihm so einfach in einem sinnigen, klaren Verständniß der Antike mit besonderer Berücksichtigung des heutigen wohnlichen Bedürfnisses erbaut ist, findet sich eine vortreffliche Einrichtung dieser Art, mit deren Details wir, in der binnen Kurzen zu erwartenden schätzbaren Mittheilung des ganzen Projects in der immer mehr Anerkennung gewinnenden Bauzeitung von L. Förster in Wien, bekannt gemacht zu werden hoffen dürfen.

Haben die Gebäude im Verhältniß zu ihren Tiefen bedeutende Längen und kann die Neigung des Daches nicht nach einer Seite gelegt werden, so ist die Zusammenstellung der Flächen nach Figur 40. auf eine ähnliche Weise wie bei dem vorigen Arrangement zu machen. Die in der Mitte befindliche offene Dachrinne wird hier wegen der von beiden Giebeln abwärts geneigten Flächen auf eine geringe Länge reducirt und deren Gefälle entweder von der einen Seite nach der anderen, oder von der Mitte aus nach beiden Seiten gelegt. Im ersten Falle bedarf es nur eines einzigen Abfallrohrs, welches innerhalb des Dachkörpers nach der Giebelmauer oder nach einer der Ecken geführt wird; im letzteren sind aber zwei dergleichen erforderlich, die ebenfalls, wie vorhin angedeutet worden ist, in einem Einschnitte der Mittelwand heruntergeführt werden können. Bei einer geringen Anzahl von Abfallröhren muß die Weite derselben, welche zum Nachtheil des ganzen Gebäudes so häufig viel zu klein genommen wird, größer als gewöhnlich gemacht werden; unter 5 Zoll Durchmesser sollte das Rohr, selbst bei nur geringer Ausdehnung der Dachfläche, niemals haben. — Werden die Dachflächen nach Maaßgabe der oben beschriebenen Anordnung nach innen gelegt, so bildet sich natürlich ein gegen die äußeren Grenzen vertiefter Raum, in welchem sich daher der Schnee leichter, als bei einem Satteldache festsetzen und anhäufen wird; das Abfegen der Dach-

flächen darf also im Winter nicht unterlassen werden, mit welchem auch in der That wegen des bequemen Umhergehens keine große Mühe verknüpft ist.

Unter Anwendung der Biberschwänze, Dachpfannen, des Rohrs, Strohes und Schiefers, der Eisen-, Zink- und Kupferbleche würden die angegebenen Constructionen mit den mehrfachen Kehlen und Graden wegen des schwierigen Eindeckens derselben geradezu als unvortheilhaft verworfen werden müssen; bei den vorher beschriebenen Dachdeckungsmethoden hingegen, mit Ausnahme der mit getheerten Pappen, bieten die aus- und einwärts springenden Kanten weiter keine besondere Schwierigkeiten dar und werden ganz wie die übrigen Dachflächen behandelt. Hieraus ergiebt sich ein wesentlicher Vorzug, da die Dachflächen fast ganz beliebig gegen einander gelegt und das Wasser nach den bequemsten Punkten geleitet werden kann. Die Anbringung der offenen Rinnen, besonders bei dem Lehm-, Lehmplatten-, den Mastic- und Harzplattendächern ist wegen des niemals ganz festen Anschlusses des dazu benutzten Deck-Materials an Zink- oder Eisenblech einigen Schwierigkeiten unterworfen, aus welchen die Lecken am häufigsten hervorgehen, die dann mit großem Unrecht der Deckungsmethode selbst zugerechnet worden sind. Ist es bei diesen Dächern möglich, wie es auf dem Lande bei Wohn- und Wirthschaftsgebäuden fast immer der Fall sein wird, die Regenrinnen ganz fortzulassen, so thue man es jedenfalls und lege zum Schutz der äußeren Wände die Traufe weit über diese hinaus; bei dem Lehmdache kann dann, um das unangenehme Abtröpfeln des Wassers vor den Fenstern und Thüren zu verhindern, sehr einfach kurz vor der Traufkante ein kleiner, von zwei Seiten ansteigender Wulst in der Dachfläche angelegt werden, wie solches im vierten Abschnitte der Abhandlung über die Lehmdächer ausführlicher angegeben worden ist. Bei den Gußdächern ist die Verbindung der metallenen Rinne mit der Dachfläche, da sich

das Bitumen jenen wasserdicht und durchaus fest anlegt, leicht zu bewerkstelligen.

Die fehlerhafteste und dennoch so häufig in Anwendung gekommene Methode, die Rinne bei den erstgenannten Dächern anzubringen, besteht in einer ähnlichen Construction wie bei den Ziegeldächern, indem eine aus Zink= oder verzinntem Eisenbleche gebogene halbcylinderförmige Röhre mit einem geraden gegengelötheten Streifen auf die Schalung mit einem Gefälle von der Mitte nach den Ecken des Gebäudes gelegt und hier festgenagelt wird (Figur 41.). Gegen diese, den geraden Streifen bis zum Anfange der Biegung überdeckend, wird die Deckmasse in einer dünnen, stark getheerten Lage gebracht. Wegen des kleinen Gefälles, welches der Rinne bei der geringen Neigung des Daches nur gegeben werden kann — wenn man nicht fast bis auf die Mitte desselben hinaufsteigen und einen großen, unterhalb der Rinne liegenden Theil mit Blechen abdecken will — muß die Lehmlage bei geringster Anstauung in einer ziemlichen Breite mit Wasser überdeckt werden; hiedurch entsteht dann wegen des selten ganz festen Anschlusses der Lehmmasse an die Bleche, indem das Wasser sich zwischen beiden in die Höhe zieht, jedesmal ein Leck, besonders wenn der Fall des Daches sehr geringe genommen ist.

Unter Anwendung des Asphalts und des künstlichen Bitumens kann von dieser Construction aus den vorhin angeführten Gründen schon eher Gebrauch gemacht werden; vortheilhafter bleiben aber unter allen Umständen die vertieften Kastenrinnen, welche sich, wie sich aus dem in den Figuren 42. bis 48. dargestellten Detail ergiebt, sehr einfach und außerordentlich zweckmäßig mit weit ausladenden Hauptgesimsen in Verbindung bringen lassen. Die dabei vorkommenden Arbeiten des Zimmermanns sind im Ganzen sehr einfach und möchten wohl bei genauer Ansicht der Figuren keiner besonderen speciellen Erläuterung bedürfen; in Bezug auf die Lage gegen die Dachfläche

muß aber besonders bemerkt werden, daß die Rinne gegen diese jedesmal so tief gesenkt sein muß, daß im Falle einer Ueberfüllung das Wasser nicht auf das Dach tritt, sondern über die Trause abfällt. Der Rinnenkasten wird aus 1¼ bis 1½ zölligen trocknen, rauhen Brettern oder 2 zölligen Bohlen mittelst halber oder ganzer Spundung und der bequemen Reinigung wegen in einem Querschnitt von 8 bis 12 Zoll zusammengesetzt, dann gegen die Sparren und das übrige Holzwerk mit Bodenspiekern, gegen das Mauerwerk aber mit eingelassenen Dübeln befestigt. Der Boden des Kastens ruht entweder auf 4 bis 6 Zoll starken Riegeln, welche, wie in Figur 42., 43. und 47. angegeben ist, nach dem festgesetzten beliebigen Gefälle mit dem einen Ende in die Mauer gelegt, mit dem anderen gegen die Dachständer geblattet werden, oder er findet sein Auflager auf dem durchgelegten Balken (Figur 48.), oder auf für den Zweck besonders gegengeblatteten Knaggen (Figur 44. und 45.). Wo mit einem geringeren Gefälle ausgereicht werden kann, wird der Kasten unmittelbar auf den Mauerabschluß selbst gelegt (Figur 46.). — Der Querschnitt desselben kann entweder rechtwinklicht oder mit geneigten Seitenwänden gemacht werden, nachdem die Rinne entweder aus Blech oder aus der Deckmasse selbst gebildet werden soll, wobei zur Vermeidung der scharfen Ecken in der Zusammensetzung der Wangen mit dem Boden, ausgekehlte Lattstücke zu nageln sind.

Für Gebäude mit massiven Umfangswänden und Hauptgesimsen sind die in Figur 42., 43. und 46. in ihrem größten Querschnitte gezeichneten Constructionen die einfachsten. In Bezug auf die Abwässerung des Gesimses möchte die zweite Anordnung der ersteren nachstehen, da bei einer zufälligen Verstopfung der Rinne das Wasser nicht so leicht über die Traufe fallen kann; dennoch wird bei gut beaufsichtigten Gebäuden, deren Fronten mit Freitreppen, Balconen u. s. w. versehen sind, davon Gebrauch gemacht werden können, um das von

der ziemlich breiten Gesimsabdeckung abtröpfelnde, oft sehr lästige Regenwasser loszuwerden. — Bei dem letzten Arrangement muß der Rinnenkasten seiner freien Lage wegen nicht allein mittelst starker Nägel gegen die Sparrenköpfe befestigt, sondern auch in der vorderen Wand aus einer stärkern, ganz trocknen Bohle, um besonders das Aufreißen und Werfen zu verhindern, gefertigt werden. Zum größeren Zusammenhalt des Kastens möchte das Ueberlegen eines schwachen, eisernen Ziehbandes in nicht zu großen Zwischenräumen über beide Wangen zu empfehlen sein. Das Aeußere des Kastens kann mit Oelfarbe in dem Hauptton der Façade gestrichen werden, so daß derselbe gleichsam als eine kleine Attike erscheint. Nothwendig aber bleibt bei dieser Zusammenstellung, daß unterhalb des Kastens eine dichte Abdeckung des Gesimses aus der Dorn'schen Masse, aus Asphaltguß u. s. w. stattfindet, damit bei einem möglichen Leck, der hier schwer wahrgenommen werden kann, das Wasser nicht Gelegenheit finde, in das Innere des Mauerwerks zu dringen, wodurch stets einer der größten Uebelstände herbeigeführt wird.

Bei Gebäuden mit nach innen gekehlten Dachflächen ist der Kasten nach Figur 47. zu construiren, wobei das Ganze wegen der häufigen Befestigung der beiden Wangen gegen die Sparrenköpfe und wegen der wiederkehrenden Unterstützung durch die gegengeblatteten Riegel aus 1½ zölligen Brettern zusammengeschlagen werden kann. Diese Riegel dienen gleichzeitig, um die beiden Dachhälften fest mit einander zu verbinden und deren Verschieben unmöglich zu machen.

Sollen die massiven Mauern eines Gebäudes mit einem hölzernen, stark ausladenden Gesimse, in Nachahmung der Steinconstruction, abgeschlossen werden, so lassen sich die Rinnenkasten in Verbindung mit dem Gesimse sehr zweckmäßig nach Figur 45. und 48. herstellen, wobei der Kasten außerhalb des Gebäudes über dem Mauerabschluß auf Knaggen oder auf

den Balken liegt. Letztere von vorn und unten mit gehobelten und gegliederten Brettern bekleidet, bilden dann gleichzeitig die mittelst Gypsconsolen zu unterstützenden Hängeplatten des Gesimses, dessen Rinnleisten aus einer starken Bohle gekehlet mit der Seitenwand des Kastens in Verbindung gebracht werden. Will man das Gefälle möglichst groß machen, so darf man nur mit einem niedrigen Querschnitte am höchsten Punkte beginnen und allmälig in einen tieferen übergehen, wobei der Knaggen oder Balken noch um einige Zoll zur Aufnahme des Bodens ausgestämmt werden kann. — Mit dieser Einrichtung verknüpft sich der Vortheil, daß ein Schaden in der Rinne von unten zu durch Naßwerden der Bekleidungsbretter sogleich entdeckt werden kann und das Wasser nicht so leicht in das Innere der Mauer von oben einzudringen vermag.

Wenn bei weit über die Umfassungswände hinausragenden Sparren eine Regenrinne angebracht werden muß, wie solches bei zwei über einander liegenden Dächern, um den jedenfalls schädlichen Absturz auf das untere zu verhindern, um so mehr nothwendig wird, je größer der Höhenunterschied beider ist, so ist die Construction schon etwas complicirter; besonders wenn wegen großer Ausdehnung der Dachflächen es einer großen Rinne mit starkem Gefälle bedarf. Um dies hervorbringen zu können, muß nach der in Figur 44. angegebenen Verbindung unter jedem Sparren ein um die Breite des mit Nägeln zu befestigenden Rinnenkastens hervorragender Stichsparren gebracht und auf der einen Seite mit dem Dachrahm verzapft und auf der anderen mittelst eines leichten Bolzens mit dem Sparren zusammengefügt werden. Zum festeren Halt ist dies Holz noch mittelst eines tragenden Knaggens, welcher mit dem unteren Ende nach Umständen in die Umfassungsmauer oder in einen Stiel der Fachwerkswand mit Versatzung eingreift, zu unterstützen. Beide können, um dem zierlichen Charakter des Holzbaues mehr zu entsprechen, mit einem einfachen Ornament und

auch die vordere Wange des Kastens mit einer gegliederten Bohle versehen werden. Zwischen den Sparren ist von unten eine Brettbekleidung anzubringen und diese mit gekehlten Leisten einzufassen, wodurch sich Kassetten bilden, denen durch ein farbiges Ornament ein zierliches Ansehen gegeben werden kann. Um diese Bretter aber mit Nägeln zu befestigen, muß entweder der Sparren in seiner Breite über die Knaggen hinausreichen, oder umgekehrt der letztere breiter, als der Sparren sein, damit sich ein Absatz für die Nagelung bildet.

Sind die Dachflächen von geringer Ausdehnung und bedarf es keines bedeutenden Gefälles in der Rinne, so läßt sich diese auch ganz einfach dadurch herstellen, daß man von der Mitte des Daches nach beiden Ecken etwas abfallend unfern der Vorderkante der Sparren, welche unter solchen Umständen aus schwachem Halbholze abgebunden werden können, einen halbcylinderförmigen Ausschnitt von 4 bis 6 Zoll Durchmesser macht und diesen der Länge nach mit ganz schwachen Leisten dicht ausschalt. Diese Rinne wird alsdann entweder mit Zinkblech, oder mit dem Deckmaterial selbst ausgelegt. Eine solche Einrichtung, wodurch der Sparren in seinem tragenden Theile keineswegs geschwächt wird, eignet sich besonders für das Lehmdach und die verschiedenen Masticdächer; selbst für das Gußdach, da mittelst einer Blech- oder eingefetteten Holzschablone die Rinne leicht mit dem Bitumen ausgegossen werden kann.

Der in der ersten Ausgabe dieser Schrift gemachte Vorschlag, die Kastenrinnen bei den Lehmdächern mit der Deckmasse selbst so auszulegen, daß die beiden Lagen der Dachfläche ohne Unterbrechung durch dieselbe bis zur Vorderkante des Gesimses gehen und so ein vollständiges Continuum ohne Fuge oder Verbindung mit einem fremdartigen Material gebildet werde, hat sich bei der mehrfach davon gemachten Anwendung nicht überall als zweckmäßig erwiesen, indem der Regen die selbst

sehr stark getheerten und gedichteten Lagen nach kurzer Zeit durchdrungen hat. Dies scheint aber keineswegs darin zu liegen, daß sich die Lagen aufgeweicht haben, sondern daß die Bretter, aus welchen der Rinnenkasten zusammengeschlagen worden ist, naß gewesen und deshalb später zusammengetrocknet sind, wodurch sich unvermeidlich durchgehende Risse gebildet haben. Hiefür spricht auch die Erfahrung, da unter Anwendung ganz trocknen Holzes dergleichen Uebelstände bei einigen Rinnen, welche schon vor Jahren gefertigt wurden, bis jetzt sich gar nicht gezeigt haben. Hat man daher von der vollkommenen Trockenheit des Holzes keine Ueberzeugung, so ist es zweckmäßig, um das etwaige Reißen der Bretter für die durchgelegten Lehmlagen unschädlich zu machen, den mit etwas stark geneigten Wänden aufgestellten Kasten mit dünnen Dachsteinen in schwacher Lehmfuge auszufüttern und hierüber fort die Schutzlage der Dachfläche zu ziehen (Figur 43. und 45.). Risse entstehen in einer solchen Lage wegen der einseitigen Einwirkung der Luft sehr selten; das Trocknen erfordert aber in der Regel eine längere Zeit, weshalb mit dem Ueberbringen des möglichst dick aufzutragenden und mit Harz, Asphalt u. s. w. zu versetzenden Theers nicht geeilet werden darf. Bei trübem, das Abtrocknen der Lage verhindernden Wetter kann man sich indessen ohne Gefahr eines Kohlenfeuers, welches auf einem nach dem Querschnitte gebogenen Eisenbleche von ungefähr 2 Fuß Länge angezündet und langsam in der Rinne fortgeschoben wird, bedienen. — Auf eine ähnliche Weise verfährt man mit den verschiedenen Masticcompositionen bei den damit eingedeckten Dächern, und hat, wenn die Arbeit mit Sorgfalt vollführt und an dem dichtenden Ueberzuge weder Theer, noch Harz u. s. w. gespart wird, eine vollständig wasserdichte Rinne zu erwarten.

Anderweitig ist diese aber auch aus Zink-, Eisen- und Kupferblech zu bilden, wobei die in den Figuren 42. und 46.

angegebene Construction beobachtet werden kann. Die Verlängerung des Rinnenblechs an der Dachseite muß dabei über das in den Einschnitt des Sparrens durchgelegte Brett gezogen, an der hinteren Seite ein wenig aufgekrempt und darüber fort die an der Vorderkante abgewässerte letzte Beschalungslatte gebracht werden. Sollte sich bei einer nicht festen Verbindung des darüber fortzulegenden Lehms oder Mastics mit dem Bleche eine kleine Spalte bilden, so kann das Wasser nicht unmittelbar von unten zu weder in die Lage, noch in das Innere des Dachraumes dringen. Bei Anwendung des Asphaltgusses tritt wegen des festen Anlegens desselben an das Blech eine solche Befürchtung gar nicht ein. —

Anstatt der vorbeschriebenen Construction kann man sich besonders bei den Gußdächern eines kleinen vorspringenden Traufblechs an der Rinne bedienen, dessen Befestigung auf ähnliche Weise, wie es im dritten Abschnitte über die Lehmdächer speciell beschrieben ist, geschieht. Hiebei muß die Verlängerung des Rinnenblechs, nachdem sie auf der Vorderkante der durchgelegten Bretter befestigt ist, nach der Rinne zu umgebogen und darüber fort das von unten gegen die letzte Schalungslatte genagelte Traufblech gelegt werden, welches man an der vorderen Seite mit einem kleinen Umbug wieder über dieses fortgreifen läßt.

Wird die Rinne mit der Deckmasse selbst ausgelegt, so ist die Dichtung an der Stelle, wo das metallene Abfallrohr mit jener in Berührung tritt, außerordentlich schwierig, da die feste Verbindung mit dem eingreifenden Bleche wegen dessen Beweglichkeit bei veränderter Temperatur bald aufhört, und die Lage dann von unten zu aufzuweichen beginnt. Diesem Uebelstande läßt sich indessen entgegenwirken, wenn ein gußeisernes, cylinderförmiges Ansatzrohr von 12 bis 15 Zoll Länge, 5 bis 6 Zoll Durchmesser, ¼ bis ½ Zoll Wandstärke und an dem oberen Umfange mit einem einzölligen Rande versehen, so in den

Ausschnitt der Rinne gesteckt wird, daß das Brett mit dem Rande in eine Ebene zu liegen kommt (Figur 49.). Die Lehm- oder Masticmasse wird dann bei dem Auslegen der Rinne bis in den Cylinder, welcher in der halben Höhe mit einem Absatz von ½ bis ¾ Zoll versehen ist, gezogen und nach gehörigem Austrocknen stark mit heißem Theer wiederholt überstrichen, bis die Masse ganz davon durchdrungen ist. Diese legt sich dann dem rauhen Gußeisen ziemlich fest an, besonders, wenn letzteres durch vorheriges Ueberstreichen mit einer Säure noch rauher gemacht worden ist. Die Verlängerung des Abfallrohrs aus Zink- oder Eisenblech wird dann von unten zu über den äußeren Cylinder des gußeisernen Ansatzes gesteckt. Von derselben Vorrichtung ist auch überall Gebrauch zu machen, wo ein Abfallsrohr unmittelbar von der Dachfläche herabgeführt werden soll. —

Die im Vorhergehenden beschriebenen Constructionen der Dachverbände und Rinnen werden gewiß, um einen Anhalt für ähnliche Anordnungen auch bei veränderten Umständen zu geben, ausreichend sein; nachträglich muß hier jedoch noch bemerkt werden, daß jedesmal eine Vorrichtung zum bequemen Austritt auf die Dachfläche stattfinden muß. Soll diese nur behufs der Herstellung von entstandenen Schäden betreten werden, so ist eine ungefähr 2 Fuß im Quadrat haltende Oeffnung zwischen den Sparren durch Einziehen kleiner Wechsel zu bilden. Letztere, so wie die Sparren selbst, können dann mit einem 2 bis 3 Zoll hohen, über die Dachfläche hervorstehenden Rande versehen werden, gegen welche das Deckmaterial, wie in Figur 7. und 8. angegeben ist, gelegt werden muß. Ueber diese Oeffnung wird nun ein genau über den Rand passender, allenfalls mit Blech zu beschlagender Deckel gebracht, welcher sich in Charnierbändern bewegt und von innen mittelst Krampen oder Ketteln zugehalten wird. Soll das Dach aber für andere Zwecke benutzt und dabei häufig betreten werden,

so ist eine solche einfache Luke nicht ausreichend und an deren Stelle ein kleiner thurmartiger Aufbau mit einer Treppe zu errichten, aus welchem man einen bequemen Austritt unmittelbar auf die Dachfläche hat. Dieser kann entweder von festen Mauertheilen ausgehend, massiv, nach Art einer Loge oder offenen Halle aufgeführt, oder aus schwachen Hölzern in Verbindung mit dem Dachgespärre in angemessenen Verhältnissen abgebunden werden (Figur 34.). Ist ein solcher Aufbau in organischer Beziehung zu der übrigen Architektur schicklich angeordnet worden, so wird er stets dazu beitragen, nicht allein den Effect des Gebäudes zu erhöhen, sondern auch in dem Gebrauch desselben eine Annehmlichkeit zu gewähren. Das Gegentheil kann freilich eintreten, wenn dies Arrangement sinnlos getroffen wird, wie dergleichen Mißbildungen selbst hier aufzuweisen sind, die dafür aber auch den Stachel unseres beißenden Volkswitzes im Uebermaaß erfahren haben. —

VIII.

Von der Veranschlagung der flachen Dächer.

Von mehreren der vorherbeschriebenen Dachdeckungen ist eine allgemeingültige, genaue Angabe des erforderlichen Materialien-Quantums außerordentlich schwierig; besonders des hier so wichtigen Steinkohlentheers, dessen Bedarf für ein und dieselbe Fläche sehr verschieden ausfallen kann, jenachdem er an sich mehr oder weniger consistent ist, im kalten oder heißen Zustande, bei feuchter Luft oder warmem Sonnenschein, ganz rein oder in Vermischung mit anderen Materialien, in Anwendung kommt. Eben so wenig ist eine genaue Ermittelung einiger der anderen gebräuchlichen Materialien, namentlich des Lehms und der Lohe, zu machen, da jener nach seiner natürlichen Beschaffenheit mehr oder weniger schwindet, bald fetter, bald magerer erscheint, oft sehr stark, oft gar nicht mit Steinen vermischt ist; diese, die Lohe, aber dem Lehme in größerer oder geringerer Quantität beizumengen ist, jenachdem sie mehr fein- oder grobfaserig, mehr feucht oder ganz abgetrocknet in Gebrauch genommen wird. In diesen Umständen liegt das Schwankende der hie und da mitgetheilten Angaben, welche theilweise auch aus bloßer Berechnung oder aus einzelnen Erfahrungen hervorgegangen sind. Es ist einleuchtend, daß unter solchen Verhältnissen das wirkliche Bedürfniß nur annähernd ermittelt werden kann, wenn namentlich die bei mehrfachen

Eindeckungen großer Dachflächen gewonnenen Durchschnittszahlen zum Grunde gelegt werden. Auch bei einer allgemeingültigen Kostenangabe dieser Materialien stößt man auf ähnliche Schwierigkeiten, da eine zu große Verschiedenheit der Preise, nicht allein in den einzelnen Provinzen, sondern auch in den einzelnen benachbarten Ortschaften stattfindet; noch mehr gilt dies aber in Bezug auf Feststellung eines genauen Arbeitspreises für das Einheitsmaaß einer Fläche, da dieser von dem sehr abweichenden Tagelohne der größeren Städte gegen das der kleineren und des flachen Landes, von der bereits gewonnenen Routine der Arbeitsleute, und auch besonders davon abhängt, ob diese in Accord oder Tagewerk arbeiten. Bei den folgenden speciellen Berechnungen ist überall der hiesige Materialienpreis und der hier übliche Tagelohn von 12½ bis 15 Sgr. für den gewöhnlichen Arbeiter, und 20 bis 25 Sgr. für den Handwerker in Ansatz gebracht. Leicht wird es indessen sein, nach dem bei der Veranschlagung beobachteten Verfahren auch unter abweichenden Verhältnissen eine richtige Zusammenstellung des erforderlichen Kostenbedürfnisses zu machen.

---

1. Von der Veranschlagung des Lehmdaches.

Aus Erfahrungen, welche bei einer großen Zahl von Eindeckungen, im Betrage von mehr als 25000 Quadratfuß Flächeninhalt, gemacht worden sind, ergiebt sich, daß zu einer 1 Zoll starken Belegung von 1 □Ruthe Dachschalung, mit Rücksicht auf das Schwinden des Lehms, auf den Verlust bei der Bereitung und dem Transporte und auf den zwischen die Spalten der

Schalung eindringenden Theil der Masse 13 Cubikfuß,
bei einer Lage von $\frac{3}{4}$ Zoll stark aus
gleichen Gründen 10 »
bei einer Stärke von $\frac{1}{2}$ Zoll 7 »

Deckmasse erforderlich werden. Wird aber eine solche Lage nicht unmittelbar auf Schalung, sondern als Schutzlage auf eine getrocknete Decklage gebracht, so sind unter den angegebenen Verhältnissen nur $12\frac{1}{2}$, $9\frac{1}{2}$ und $6\frac{1}{2}$ Cubikfuß Masse nothwendig. Besteht die Mischung wie in den meisten Fällen aus 2 Raumtheilen Lohe und 1 Theil Lehm, so werden

bei 1 Zoll starker Lage auf die □Ruthe $4\frac{1}{3}$ Cubikfuß
» $\frac{3}{4}$ » » » » » » $3\frac{1}{3}$ »
» $\frac{1}{2}$ » » » » » » $2\frac{1}{3}$ »

geschlämmter, aufgeweichter Lehm erforderlich. Nachdem dieser mehr oder weniger steinig ist, muß auf jeden Cubikfuß des letztern $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{3}$ Cubikfuß gegrabener, roher Lehm in Ansatz gebracht werden. — An loser Lohe sind zu einer □Ruthe erforderlich:

bei 1 Zoll starker Lage 9 Cubikfuß,
» $\frac{3}{4}$ » » » $6\frac{12}{13}$ »
» $\frac{1}{2}$ » » » $4\frac{11}{13}$ »

von denen auf eine einspännige Fuhre 40 bis 48 Cubikfuß gerechnet werden können.

Um eine abgetrocknete Decklage mit heißem, unvermischten Theer zu tränken, werden für die □Ruthe, nachdem der Theer mehr oder weniger dick ist und die Lage eine größere oder geringere Stärke hat, durchschnittlich $16\frac{1}{4}$ bis $23\frac{3}{4}$ Quart, oder dem Gewichte nach $44\frac{3}{4}$ bis $65\frac{1}{3}$ Pfd. erfordert. Zu dem zweiten, dichtenden Theerüberzuge in Verbindung mit Harz, Pech u. s. w. werden aber für die □Ruthe im Durchschnitt nur 10 bis 14 Quart, oder nach dem Gewichte $27\frac{1}{2}$ bis $38\frac{1}{2}$ Pfd. verbraucht. An Harz, Pech, Kolophonium u. s. w. müssen dem Theer zum dichtenden Ueberzuge $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ des

Gewichts des letztern hinzugesetzt werden; nehmen wir als Mittelsatz $^1/_6$, so ist der Bedarf für die □Ruthe in runder Zahl $4^1/_2$ bis $6^1/_2$ Pfd. Zum Ueberstreuen einer □Ruthe Dachfläche sind, mit Rücksicht auf den Verlust, $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Cubikfuß scharfer, trockener Sand erforderlich.

Werden diese Ueberzüge aber mittelst der Compositionen aus Kreide, aus Asphalt und Theer, oder mittelst des Heyl'schen Asphaltfirnisses oder des Runge'schen Theerfirnisses gebildet, so stellt sich der Bedarf etwas anders. Bei der ersten Mischung sind zu 40 Pfd. Theer, $6^2/_3$ Pfd. Pech und 7 Pfd. Kreide hinzuzusetzen. Um damit eine □Ruthe zu überziehen, werden im Durchschnitt erforderlich: $27^1/_2$ Pfd. Theer, $4^7/_{12}$ Pfd. Pech oder Harz und $4^4/_5$ Pfd. Kreide. Soll der Ueberzug aber aus Asphalt und Theer bestehen, so ist der Bedarf für 1 □Ruthe $27^1/_2$ Pfd. Theer und 9 Pfd. Asphalt. — Von dem Heyl'schen Asphaltfirniß, welcher an sich sehr schwer ist, und ohne weitere Vermischung mit Theer ziemlich dick aufgetragen werden muß, sind für 1 □Ruthe 60 bis 72 Pfd. erforderlich. — Der Runge'sche Theerfirniß, von dem das Quart $3^1/_2$ Pfd. wiegt, muß seiner Zähigkeit wegen jedenfalls mit Theer vermischt werden; gewöhnlich werden dem Gewichte nach 2 Theile Firniß und 1 Theil Theer genommen. Um eine □Ruthe zu überziehen, werden demnach 15 bis 20 Pfd. Firniß und 8 bis 10 Pfd. Theer gebraucht.

Die Höhe des Arbeitspreises für das Anfertigen von einer □Ruthe Dachfläche richtet sich natürlich nach der größern oder geringern Höhe des Gebäudes und des dadurch entstehenden schwierigern oder leichtern Transports des Materials. Bei dreistöckigen Gebäuden stellt sich der Lohn für einen □Fuß einfacher Decklage von $^3/_4$ bis 1 Zoll stark, nach einer Fraction aus mehrfachen Eindeckungen, auf 2 bis $2^1/_2$ Pfennig. Für jede Etage mehr kann $^1/_2$ Pf. zugelegt, und so umgekehrt für jede Etage weniger $^1/_2$ Pf. abgezogen werden. Für diesen

Preis wird die Mischung der Deckmasse, das Hinauftragen derselben, die Anfertigung der Decklage, des ersten und des zweiten Theerüberzuges und dessen Besandung übernommen. — Bei Anwendung des Asphalt- und des Theerfirnisses, wobei das Vertreiben auf der Fläche schwieriger ist, kann für dieselbe Arbeit ⅓ Pf. mehr in Anrechnung kommen. Für das Anfertigen des bloßen Theerüberzuges ohne Besandung stellt sich der Lohn für den □Fuß auf ⅓ Pf., mit derselben auf ½ Pf.

Für die angegebenen Sätze kann aber nicht gleichzeitig das Schlämmen des Lehms besorgt werden; hiefür, so wie für das Sieben und Trocknen des Sandes, für die Vorhaltung des Arbeitszeuges und Geräthes und die Beschaffung der nöthigen Kohlen zum Kochen des Theers muß für den □Fuß einfacher Lage ½ bis ¾ Pf. in Ansatz gebracht werden.

Bei Belegung kleiner Dachflächen sind drei Arbeiter, um im Kurzen damit zu Stande zu kommen, ausreichend; bei größeren Dächern bedarf es aber wenigstens fünf Mann, von denen zwei mit dem Kneten und Zutragen der Masse und des Wassers, die übrigen mit der Anfertigung des Estrichs zu beschäftigen sind. Um nun die Zahl der Arbeiter, welche zur Anfertigung einer gegebenen Dachfläche erforderlich sind, ungefähr auszumitteln, kann angenommen werden, daß in Tagelohn jeder der vorgenannten Arbeiter täglich durchschnittlich ⅔ bis 1 □Ruthe fertigen Lehmstrich und 2½ bis 3 □Ruthen einmaligen Theerüberzug fördert. In Accord wird natürlich etwas mehr geleistet.

Der Preis für einen □Fuß Dachschalung ist mit Einschluß des Materials, bei geschnittenen Latten von 2½ Zoll Breite und 1½ Zoll Stärke 1 Sgr. bis 1¼ Sgr.; bei aus Brettern getrennten Schwarten, ¾ Zoll stark, 1⅓ bis 1½ Sgr.; bei gewöhnlichen Spaltlatten nur 8 bis 9 Pf. —

Nach diesen Andeutungen stellt sich das Kostenbedürfniß, wie folgt:

a) Anschlag
von einer □Ruthe Lehmdach, mit einfacher Decklage von 1 Zoll Dicke und zweimaligem Theerüberzuge.

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag Thlr	Special- Betrag Sgr	Special- Betrag Pf	General- Betrag Thlr	General- Betrag Sgr	General- Betrag Pf
		I. Arbeitslohn.						
		1. Dem Zimmermann.						
1	1	□Ruthe Dachschalung aus geschnittenen Latten, $2\frac{1}{2}$ Zoll breit, $1\frac{1}{2}$ Zoll stark, mit einer Spalte von $\frac{1}{4}$ Zoll zwischen jeder Latte, zu fertigen, für den □Fuß incl. aller Materialien $1\frac{1}{4}$ Sgr. .	—	—	—	6	—	—
		2. Dem Lehmdecker.						
2	1	□Ruthe Decklage 1 Z. stark zu fertigen und mit zweimaligem Theerüberzuge und einmaliger Besandung zu versehen, mit Einschluß des Bereitens und Transports der Masse, für den □F. $2\frac{1}{4}$ Pf.	—	27	—			
3		Für das Schlämmen des Lehms, Sieben des Sandes, Vorhalten des Arbeitszeuges und Geräthes, Beschaffung der Kohlen zum Kochen des Theers u. s. w. für den □Fuß $\frac{3}{4}$ Pf.	—	9	—	1	6	—
		II. An Materialien.						
		$4\frac{1}{3}$ Cbfß. geschlämmter Lehm zur 1 Zoll starken Lage erfordert:						
4	$5\frac{7}{9}$	Cbfß. rohen Lehm, mit Einschluß der Anfuhr für die Schachtruthe $3\frac{1}{2}$ Thlr.	—	4	3			
5	9	Cbfß. lose Lohe, für die Fuhre von 45 Cbfß. 15 Sgr.	—	3	—			
		$23\frac{3}{4}$ Quart zum 1sten Ueberzuge 14 » » 2ten » sind:						
6	$37\frac{3}{4}$	Quart Steinkohlentheer, für die Tonne von 100 Quart mit Einschluß des Gefäßes 5 Thlr. .	1	26	8			
		Die 14 Qt. Theer des 2ten Ueberzuges wiegen $38\frac{1}{2}$ Pfd.; mithin sind bei $\frac{1}{5}$ desselben erforderlich:						
7	$7\frac{7}{10}$	Pfd. gereinigtes Harz, für den Ctr. 5 Thlr.	—	10	6			
8	$1\frac{1}{2}$	Cbfß. scharfen Kiessand, für die Schachtruthe $3\frac{1}{2}$ Thlr. . .	—	1	1	2	15	6
		Betrag im Ganzen	—	—	—	9	21	6

Nach den höchsten Sätzen, sowohl in Bezug auf die erforderlichen Quantitäten, als die üblichen Preise, wird der □Fuß Lehmdach mit einfacher Lage also 2 Sgr. 1/6 Pf., ohne Schalung aber nur 9 1/6 Pf. kosten. Wird der Anschlag aber auf gleiche Weise nach den vorher angegebenen niedrigsten Sätzen gefertigt, so beträgt die □Ruthe 7 Thlr. 25 Sgr. 8 Pf., mithin der □Fuß 1 Sgr. 7 2/3 Pf., ohne Schalung aber nur 7 2/3 Pf. Der erste Preis ermäßigt sich sogar auf 1 Sgr. 4 Pf., wenn statt der geschnittenen Lattenschalung eine dergleichen von Spaltlatten, im Betrage von 3 Thlr. 18 Sgr., gefertigt wird. Auch durch Anwendung des Schiff-Pechs, wovon der Centner nur 3 bis 4 Thlr. kostet, läßt sich noch eine kleine Ermäßigung zu Wege bringen.

Werden dagegen die verbesserten Compositionen in Anwendung gebracht, so steigert sich der angegebene Preis nach den höchsten Sätzen noch um ein Weniges. — Bei dem Ueberzuge in Vermischung mit Kreide müssen zu dem Betrage des Anschlages die Kosten für 6 3/4 Pfd. gepochte Kreide, von welcher der Centner 28 Sgr. kostet, mit 1 Sgr. 10 Pf. hinzugerechnet werden; und ebenso werden bei dem Asphaltüberzuge die erforderlichen 9 Pfd. Asphalt, den Ctnr. zu 3 1/2 Thlr. gerechnet, mit 8 Sgr. 7 Pf. hinzukommen müssen. Wird der Ueberzug aus dem Asphaltfirniß, wovon der Ctnr. 3 Thlr. kostet, gefertigt, so gehen zunächst von dem berechneten Betrage die Kosten für 14 Quart Theer, mit 21 Sgr., ab, dagegen kommen aber für 72 Pfd. Firniß 1 Thlr. 28 Sgr. 11 Pf. wieder hinzu. — Bei dem Gebrauch des Theerfirnisses ist der Betrag von 26 Pfd. Theer mit 14 Sgr. abzuziehen; dagegen aber der Preis von 25 Pfd. Theerfirniß, von welchem der Ctnr. 4 Thlr. kostet, mit 27 Sgr. 3 Pf. hinzuzurechnen. Hiernach kostet mit der Schalung:

1	□Fuß	einfaches	Lehmdach	mit Kreideüberzug	2	Sgr.	5/12	Pf.
1	»	»	»	» Asphaltüberzug	2	»	1	»
1	»	»	»	» Asphaltfirniß	2	»	3 1/3	»
1	»	»	»	» Theerfirniß	2	»	1 1/4	»

b) Anschlag
von einer □Ruthe Lehmdach mit einer einzölligen Decklage und einer $\frac{3}{8}$zölligen Schutzlage, jede mit doppeltem Theerüberzuge.

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag rℓ	Sgr	₰	General- Betrag rℓ	Sgr	₰
		I. Arbeitslohn.						
		1. Dem Zimmermann.						
1	1	□Ruthe Dachschalung, für den □Fuß $1\frac{1}{4}$ Sgr.	—	—	—	6	—	—
		2. Dem Lehmdecker.						
2	1	□R. Decklage zu fertigen, wie im Anschl. a angegeben, für den □F. $2\frac{1}{4}$ Pf.	—	27	—			
3	1	□R. Schutzlage, $\frac{3}{8}$ Z. stark, über die Decklage zu bringen und die Theerüberzüge mit der Besandung zu fertigen, für den □F. 2 Pf.	—	24	—			
4	—	Für das Schlämmen des Lehms, Sieben des Sandes, Vorhaltung des Geräthes und Beschaffung der Kohlen zu beiden Lagen, für den □Fuß $1\frac{1}{4}$ Pf.	—	15	—	2	6	—
		II. An Materialien.						
		$4\frac{1}{3}$ Cbfß. geschlämmten Lehm zur Decklage, von 1 Zoll stark; $1\frac{5}{8}$ Cbfß. desgl. zur Schutzlage, von $\frac{3}{8}$ Zoll stark.						
		$5\frac{23}{24}$ Cbfß.; diese erfordern:						
5	8	Cbfß. rohen Lehm, für die Schachtruthe $3\frac{1}{2}$ Thlr.	—	5	10			
		9 Cbfß. lose Lohe zur Decklage, $3\frac{3}{8}$ » » » zur Schutzlage, sind:						
6	$12\frac{3}{8}$	Cbfß. Lohe, für die Fuhre von 45 Cbfß. 15 Sgr.	—	4	—			
		$37\frac{3}{4}$ Qt. Theer zu den beiden Ueberzügen der Decklage $37\frac{3}{4}$ Qt. Theer zu denen der Schutzlage, sind:						
7	$75\frac{1}{2}$	Qt. Theer, für die Tonne zu 100 Qt. 5 Thlr.	3	23	3			
8	12	Pfd. gereinigtes Harz, für den Ctr. 5 Thlr.	—	16	4			
9	3	Cbfß. scharfer Kiessand, für die Schachtruthe $3\frac{1}{2}$ Thlr. . . .	—	2	2	4	21	7
		Betrag im Ganzen	—	—	—	12	27	7

Unter Annahme der höchsten Sätze kostet demnach 1 □Fuß Lehmdach mit doppelten Lagen 2 Sgr. 8¼ Pf.; ohne Schalung 1 Sgr. 5¼ Pf. Werden indessen bei der Veranschlagung die niedrigsten Sätze in Berechnung gestellt, so kostet die □Ruthe 10⅒ Thlr., mithin der □Fuß etwas über 2 Sgr. 1¼ Pf.; ohne Schalung nur 10¼ Pf. Wird hiezu eine Schalung aus Spaltlatten, und statt des Harzes ordinäres Pech genommen, so beträgt der □Fuß nur 1 Sgr. 9 Pf. — Unter Anwendung der verbesserten Compositionen, sowohl für die Deck- als die Schutzlage, kostet mit der Schalung:

1 □F.	doppeltes	Lehmdach	mit Kreideüberzug	2 Sgr.	$8\frac{5}{12}$	Pf.
1	»	»	mit Asphaltüberzug	2 »	9	»
1	»	»	mit Asphaltfirniß	2 »	$11\frac{1}{3}$	»
1	»	»	mit Theerfirniß	2 »	$9\frac{1}{3}$	»

2. Von der Veranschlagung des Lehmplattendaches.

Bei der bisher noch beschränkten Anwendung dieser Dächer läßt sich der Bedarf an Materialien und die Höhe des Arbeitspreises, in Ermangelung weiterer Erfahrungen, noch nicht mit vollkommener Sicherheit angeben. Nach der Angabe des Herrn Landbaumeisters Rietz hat sich bei der Eindeckung der Eisengießerei des Herrn Borsig herausgestellt, daß aus einem Cubicfuß Dornscher Masse 10 Stück Platten von 12 Zoll in Quadrat gebildet werden können. Es werden mithin zu einer □Ruthe Dachfläche 144 Platten und dazu $14\frac{2}{5}$ Cbfß. Masse erfordert; zum Verlegen der ersteren außerdem $7\frac{1}{5}$ Cbfß., im Ganzen also $21\frac{3}{5}$ Cbfß., welche aus 8 Cbfß. rohen Lehms und 16 Cbfß. loser Lohe gemengt werden. — Zum zweimaligen Theerüberzuge bedarf es 50 Quart Theer und $1\frac{1}{2}$ Cbfß. Sand. — Der Arbeitspreis für die Bereitung der $21\frac{3}{5}$ Cbfß. Deckmasse hat sich auf 7 Sgr. 6 Pf.,

und eben so hoch der Preis für das Streichen der 144 Platten belaufen; für die Deckarbeit hingegen ist bei dem 2 Etagen hohen Gebäude für die □Ruthe 1 Thlr., für das zweimalige Theeren und Besanden 8 Sgr. und ebensoviel für Reinigung des Lehms, Beschaffung der Kohlen u. s. w. bezahlt worden. Hieraus ergiebt sich:

Anschlag
von einer □Ruthe Lehmplattendach von 1 Zoll stark mit zweimaligem Theerüberzuge.

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special-Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.	General-Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.
		I. Arbeitslohn.						
		1. Dem Zimmermann.						
1	1	□R. Dachschalung wie bei dem Lehmdache mit $^3/_8$zölligem Zwischenraum zu fertigen, für den □Fuß $1^1/_6$ Sgr.	—	—	—	5	18	—
		2. Dem Dachdecker.						
2	$21^1/_5$	Cbfß. Deckmasse aus Lehm und Lohe zu mischen, und nach sorgfältiger Durcharbeitung auf den Streichtisch zu bringen	—	7	6			
3	144	Stück Platten aus der Deckmasse zu streichen, zu $^5/_8$ Pf. . . .	—	7	6			
4	144	St. Pl. in Dornscher Masse mit $^1/_8$ bis $^1/_4$ Zoll starker Fuge zu verlegen, zu $2^1/_2$ Pf.	1	—	—			
5	144	□F. mit einem zweimaligen Theerüberzuge zu versehen und zu besanden, für den □F. $^2/_3$ Pf. . .	—	8	—			
6	—	Für das Reinigen des Lehms, Beschaffung der Kohlen, des Kochgeräthes und Arbeitszeuges, für den □Fuß $^2/_5$ Pf.	—	8	—	2	1	—
		II. An Materialien.						
7	8	Cbfß. rohen Lehm zu graben und anzufahren, für die Schachtr. $3^1/_2$ Thlr.	—	5	10			
8	16	Cbfß. lose Lohe, gleich $^1/_3$ Fuhre, anzufahren à 15 Sgr. . . .	—	5	—			
9	50	Quart Steinkohlentheer, die Tonne von 100 Quart zu 5 Thlr. .	2	15	—			
10	$1^1/_2$	Cbfß. scharfer Kiessand . . .	—	1	1	2	26	11
		Gesammtkosten	—	—	—	10	15	11

Bei der sehr starken Betheerung dieses Daches, welches in Folge des Fortlassens des Harzes geschehen ist, kostet dennoch der □Fuß nur 2 Sgr. 2¼ Pf.; ohne Schalung 1 Sgr. ¼ Pf. Zur längern Dauer des Theerüberzuges möchte es aber jedenfalls besser sein, eine Beimischung von Harz zu nehmen, wodurch die Kosten nicht besonders wachsen. Wird der Ueberzug aus dem Theer- oder Asphaltfirniß gebildet, so stellt sich der □F. auf 2 Sgr. 3⅓ Pf. bis 2 Sgr. 5⅓ Pf.

3. Von der Veranschlagung der Masticdächer.

a) Das Lehmmasticdach.

Bei der mehrfachen Anwendung dieser Bedeckungsmethode hat sich ergeben, daß zu einer □Ruthe Dachfläche in einer Lage von 1 Zoll Stärke, mit Einschluß des Verlustes und des zwischen die Latten eindringenden Theils, 14 Cbfß Deckmasse erforderlich werden. Zu dieser müssen nach dem oben angegebenen Mischungsverhältniß 4¾ Cbfß. gepülverter und getrockneter Lehm, 9¼ Cbfß. lose Lohe und 70 Quart Steinkohlentheer gemengt werden. Zu dem einmaligen starken Theerüberzuge ist ein etwas größeres Quantum, wie bei den Lehmdächern von 15 bis 18 Quart erforderlich. — Für das Bereiten der Masticmasse, Hinauftragen derselben und das Anfertigen der Lage müssen in Rücksicht der schwierigen Arbeit für den □Fuß 4½ Pf., für das einmalige Theeren aber nur ½ Pf. bezahlt werden. Das Trocknen und Sieben des Lehms, die Beschaffung des Feuerungsmaterials und die Vorhaltung der Geräthe erfordert für den □Fuß, da hier ein größeres Quantum von Kohlen gebraucht wird, 1 Pf. Es stellt sich hiernach das Kostenbedürfniß wie folgt:

Anschlag
von einer □Ruthe Lehmmasticdach, mit einer Lage von 1 Zoll starken und einmaligem Theerüberzuge.

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag Rthl	Special- Betrag Sgr	Special- Betrag Pf	General- Betrag Rthl	General- Betrag Sgr	General- Betrag Pf
		I. Arbeitslohn.						
		1. Dem Zimmermann.						
1	1	□R. Dachschalung von geschnittenen Latten mit einem ¼zölligen Zwischenraum zu fertigen, für den □Fuß 1¼ Sgr.	—	—	—	6	—	—
		2. Dem Dachdecker.						
2	1	□R. Dachfläche 1 Z. stark mit dem Mastic zu belegen, mit dem Eisen gehörig zu verdichten und abzuglätten, den Mastic zu bereiten und hinaufzubringen, für den □Fuß 4½ Pf.	1	24	—			
3	1	□R. Theerüberzug mit Besandung zu fertigen, für den □Fuß ½ Pf.	—	6	—			
4	—	Für das Trocknen des Lehms, Beschaffung der Kohlen und Vorhaltung der Geräthschaften für den □Fuß 1 Pf.	—	12	—	2	12	—
		II. An Materialien.						
5	6	Cbfß. rohen Lehm zu graben und anzufahren, für die Schachtruthe 3½ Thlr.	—	4	4			
6	9¾	Cbfß. lose Lohe, für die Fuhre von 45 Cbfß. 15 Sgr.	—	3	3			
		70 Qt. Theer zur Bereitung der Masse,						
		18 Qt. Theer zum Ueberzuge, sind:						
7	88	Qt. Theer, die Tonne zu 5 Thlr.	4	12	—			
8	8	Pfd. gereinigtes Harz, für den Ctr. 5 Thlr.	—	10	11			
9	1½	Cbfß. scharfer Kiessand . . .	—	1	1	5	1	7
		Betrag im Ganzen	—	—	—	13	13	7

Es kostet hienach bei einem einfachen Theerüberzuge der □Fuß 2 Sgr. 9⅝ Pf., ohne Schalung 1 Sgr. 6⅝ Pf. Wird, wie es mitunter geschehen ist, ein doppelter Ueberzug

in Anwendung gebracht, so bedarf es gerade einer ganzen Tonne Theer für die □Ruthe, und es kostet dann der □Fuß 2 Sgr. 11⅛ Pf. Bedient man sich der Firnisse, so kommt der □Fuß bei einfachem Ueberzuge auf 2 Sgr. 11⅛ Pf. bis 3 Sgr. 1¼ Pf. zu stehen.

b) Kohlenmasticdach.

Erfahrungsmäßig steht fest, daß zur 1 Zoll starken Belegung von einer □Ruthe Dachfläche, mit Einschluß des Verlustes, 14 bis 15 Cubfß. Mastic erforderlich werden. Dieser wird gemengt aus 6 Theilen Sand, 4 Theilen Lehm und 8 Theilen Holzkohlenpulver; mithin gehören zu 14 Cbfß. Masse: 4⁶⁄₉ Cbfß. scharfer Sand, 3¹⁄₉ Cbfß. trockener gepulverter Lehm, und 6²⁄₉ Cbfß. Kohlenpulver. — An Theer wird für jeden Cbfß. Mastic, da letzterer mehr in trockener Beschaffenheit zur Anwendung kommt, nur 4 Quart erfordert; mit Einschluß der 14 Quart zum Ueberzuge gehören also zu einer □Ruthe 70 Quart. Die Arbeitspreise verhalten sich durchschnittlich wie bei dem vorigen Dache; nur für die Schalung, die etwas dichter gearbeitet werden muß, ist eine kleine Zulage nothwendig. Hieraus ergiebt sich:

Anschlag

von einer □Ruthe Kohlenmasticdach, 1 Zoll stark mit einmaligem Theerüberzuge.

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag Rthl.	Sgr.	Pf.	General- Betrag Rthl.	Sgr.	Pf.
		I. Arbeitslohn.						
		1. Dem Zimmermann.						
1	1	□R. Schalung von geschnittenen Latten mit ⅛zölligen Zwischenräumen zu fertigen, für den □F. 1⅓ Sgr.	—	—	—	6	12	—
		Latus	—	—	—	6	12	—

Post.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.	General- Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.
		Transport	—	—	—	6	12	—
		2. Dem Dachdecker.						
2	1	□R. Fläche 1 Zoll stark zu fertigen, möglichst zu verdichten und abzuglätten, den Mastic zu bereiten und hinaufzutragen, für den □F. $4\frac{1}{2}$ Pf.	1	24	—			
3	1	□R. mit Theer zu überziehen und besanden, für den □Fuß $\frac{1}{2}$ Pf.	—	6	—			
4	—	Für Trocknen und Reinigen des Lehms, für Brennmaterial und Vorhaltung der Geräthe, für den □Fuß 1 Pf.	—	12	—	2	12	—
		II. An Materialien.						
5	$4\frac{1}{9}$	Cbfß. roher Lehm, für die Schachtruthe $3\frac{1}{2}$ Thlr.	—	3	—			
		$4\frac{6}{9}$ Cbfß. Sand zum Mastic, $1\frac{1}{2}$ » » zum Ueberstreuen sind:						
6	$6\frac{1}{6}$	Cbfß. Sand, die Schachtruthe zu $3\frac{1}{2}$ Thlr.	—	4	5			
7	$6\frac{2}{9}$	Cbfß Kohlenpulver, à zu 5 Sgr.	1	1	1			
		56 Qt. Theer zum Mastic, 14 » » zum Ueberzuge, sind:						
8	70	Quart, die Tonne zu 5 Thlr. . .	3	15	—			
9	8	Pfd. gereinigtes Harz, der Centner zu 5 Thlr.	—	10	11	5	4	5
		Betrag im Ganzen				13	28	5

Der Preis von einem □Fuß ist daher etwas über 2 Sgr. 11 Pf.; ohne Schalung 1 Sgr. 7 Pf. Werden aber die Firnisse zu dem Ueberzuge benutzt, steigert sich der Preis auf 3 Sgr. $1\frac{1}{8}$ Pf. bis 3 Sgr. $3\frac{1}{6}$ Pf. Eine Ermäßigung kann aber bewirkt werden, wenn statt der ganzen Kohlen der bei dem Ausladen aus Schiffsgefäßen entstehende oft sehr wohlfeile Bruch dazu verwandt wird.

c) Eindeckung mit Mastic aus Steinkohlenasche.

Wird als Unterlage für den Mastic zunächst eine Dorn'sche Lage von ½ Zoll Stärke über die Schalung gebracht, und hierüber erst der Mastic 1 Zoll hoch aufgetragen, so sind mit Einschluß des Verlustes für eine □Ruthe Dachfläche 7 Cbfß. Lehmmasse und 14 Cbfß. Mastic erforderlich. Zu dem letztern gehören 2 Tonnen Steinkohlenasche und 63 Quart Theer. — Die Arbeitspreise sind im Durchschnitt wie bei dem vorigen Dache; es stellt sich daher die Berechnung folgendermaßen:

Anschlag

von einer □Ruthe 1 Zoll starken Masticdaches aus Steinkohlenasche, mit einer ½ Zoll starken Unterlage aus Dorn'scher Masse.

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag Rthlr.	Special- Betrag Sgr.	Special- Betrag Pf.	General- Betrag Rthlr.	General- Betrag Sgr.	General- Betrag Pf.
		I. Arbeitslohn.						
		1. Dem Zimmermann.						
1	1	□R. Schalung zu fertigen, für den □Fuß 1⅙ Sgr.	—	—	—	5	18	—
		2. Dem Dachdecker.						
2	1	□R. Decklage ½ Zoll stark zu fertigen und mit Theer einmal zu überziehen, mit Einschluß des Bereitens der Masse, für den □F. 1¾ Pf.	—	21	—			
3	1	□R. mit Mastic 1 Zoll stark einzudecken, gehörig durch Abwalzen zu verdichten und abzuebnen, die Asche zu stampfen und den Mastic zu bereiten und hinaufzutragen, für den □Fuß 4¼ Pf.	1	21	—			
4	—	Für das Schlämmen des Lehms, Vorhaltung des Arbeitszeuges und Geräthes, Beschaffung der Kohlen u. s. w., für den □Fuß 4¾ Pf.	—	9	—	2	21	—
		Latus	—	—	—	8	9	—

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag Thlr	Sgr	Pf	General- Betrag Thlr	Sgr	Pf
		Transport	—	—	—	8	9	—
		II. An Materialien.						
5	$3\frac{1}{9}$	Cbfß. rohen Lehm, die Schachtruthe zu $3\frac{1}{2}$ Thlr.	—	2	3			
6	$4\frac{7}{13}$	Cbfß. lose Lohe, die Fuhre zu 15 Sgr.	—	1	2			
		63 Quart Theer zum Mastic, 20 » » zum Ueberzuge der Lehmlage, sind:						
7	83	Qt. Theer, die Tonne zu 5 Thlr.	4	4	6			
8	2	Tonnen Steinkohlenasche mit Fuhrlohn zu 5 Sgr.	—	10	—	4	17	11
		Betrag im Ganzen	—	—	—	12	26	11

Der □Fuß kostet demnach 2 Sgr. $8\frac{1}{4}$ Pf.; ohne Schalung nur 1 Sgr. $6\frac{1}{4}$ Pf. Wird aber die Dorn'sche Unterlage ganz fortgelassen, wie bei enger Schalung und trockenem Holze mitunter geschehen ist, so gehen die Kosten der Lehmlage mit ungefähr 2 Thlr. ab, und es beträgt der □Fuß nur 2 Sgr. 3 Pf. Schließlich mag hier noch bemerkt werden, daß, wenn die Mischung der Asche mit dem Theer bei niedriger Temperatur geschieht, die letztere jedenfalls mehr erwärmt werden muß, wenn die Arbeit leichter und vollkommener von Statten gehen soll.

4. Von der Veranschlagung der Harzplattendächer.

Von den verschiedenen Methoden mit Harzplatten zu decken ist hier bisher nur von der Sachs'schen für ausgedehntere Flächen Gebrauch gemacht worden; dagegen ist die schwedische und englische Methode, welche dem Publikum noch sehr wenig bekannt ist, nur versuchsweise in Anwendung gekommen. Auch

die Eindeckung mit getheerten Pappen hat sich nur auf geringe Flächen beschränkt, und so ist es denn bei dem Mangel einer ausreichenden Erfahrung jetzt allerdings nicht gut möglich, eine genaue Kostenberechnung zu geben. Die folgenden Angaben gründen sich größtentheils auf eigene kleine Versuche und die veröffentlichten Mittheilungen auswärtiger Baumeister. — In Rücksicht, daß bei dem ähnlichen Verfahren in der Anfertigung des englischen und schwedischen Harzplattendaches und dem fast übereinkommenden Materialienbedarf ziemlich gleiche Kosten entstehen, wird nur ein detaillirter Anschlag des letztern folgen.

a) Schwedisches Harzplattendach.

Wird dazu ein pappenartiges Dachpapier, $\frac{1}{30}$ Zoll stark, 30 Zoll lang und 24 Zoll breit, in Anwendung gebracht, so hat jeder Bogen 5 □Fuß Inhalt; da aber die Bogen gegenseitig in den horizontalen und vertikalen Reihen um $1\frac{1}{2}$ Zoll übereinander greifen müssen, so ist mit jedem derselben nur $4\frac{4}{9}$ □Fuß einzudecken. Eine □Ruthe Dachfläche würde hienach gerade $32\frac{2}{5}$ Bogen erfordern, wofür aber, wegen des etwaigen Verlustes durch Beschädigungen bei dem Hinauftragen und Festlegen, durchschnittlich 34 Bogen gerechnet werden können. Das Ries dieses Carton-Papiers zu 480 Bogen kann in der vorangegebenen Größe von unseren Papiermühlen auf Bestellung für 15 bis 16 Thlr. bezogen werden. — Zum vollkommenen Tränken eines solchen Bogens von 5 □Fuß Größe werden 18 Loth Holztheer, mithin für die 34 Bogen einer □Ruthe Dachfläche $19\frac{1}{8}$ Pfd. erforderlich. Da in der Regel der Theer durch starkes Kochen zuvor eingedickt werden muß, um ihn auf dem Bogen fester haftend zu machen, so können hiefür 9 Quart angenommen werden. Zu jedem der drei Ueberzüge sind außerdem 10 Quart Theer und 5 Pfd. Pech, im Ganzen also 30 Quart Theer und 15 Pfd. Pech für eine □Ruthe nothwendig. Werden die einzelnen Platten nicht ge-

nagelt, sondern gegenseitig mittelst eines Pechtheers überklebt, so werden ungefähr 31 Quart Theer und 19 Pfd. Pech gebraucht. Zum Ueberstreuen eines jeden der 3 Ueberzüge sind mit Einschluß des Verlustes für die □Ruthe 2 Cbfß., zusammen also 6 Cbfß. lose Masse erforderlich, welche zu einem Drittheil aus Ziegelmehl, und zu zwei Drittheilen aus reinem Sande bestehen kann. — Zum Festnageln der Bogen werden für jeden derselben 20 bis 25 Stück Plattkopf-Nägel, folglich in Summe mit Einschluß des Bruches 850 Stück für eine □Ruthe gebraucht.

Das Beschneiden und Tränken eines Bogens mit kochendem Theer, und die weitere Behandlung bis zum Aufbringen wird mit 2 Pf., das Hinaufschaffen und Befestigen desselben mit Nägeln, oder das Uebereinanderkleben und Glattstreichen der Fugen mit 3½ Pf. bezahlt. Für das Anfertigen eines dreimaligen Theerüberzuges mit Besandung können für den □Fuß Dachfläche 1½ Pf. in Ansatz gebracht werden. Hieraus erhalten wir:

Anschlag
von einer □Ruthe Harzplattendach nach schwedischer Methode mit einem dreifachen Theerüberzuge.

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.	General- Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.
		I. Arbeitslohn.						
		1. Dem Zimmermann.						
1	1	□R. dichte Dachschalung von 5/4-zölligen rauhen Brettern geschmiegt anzufertigen und die etwa vorstehenden Kanten und Buckel mit dem Hobel fortzunehmen, für den □Fuß 1⅔ Sgr. . . .	—	—	—	8	—	—
		2. Dem Dachdecker.						
2	34	Bogen Carton-Papier mit Theer zu tränken, die Bogen vorher zu beschneiden und nach dem Tränken						
		Latus	—	—	—	8	—	—

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag Thlr	Sgr	Pf	General- Betrag Thlr	Sgr	Pf
		Transport	—	—	—	8	—	—
		in Pausche zu schichten, für das Stück 2 Pf.	—	5	8			
3	34	Bogen aufzubringen, gehörig zu verlegen und festzunageln, zu 3½ Pf.	—	9	11			
4	1	□R. dreifachen Theerüberzug zu fertigen, gehörig mit dem Gemisch aus Ziegelmehl und Sand zu bestreuen und festzutreten, für den □Fuß 1½ Pf.	—	18	—			
5	—	Für das Kochen des Theers, Beschaffung der Kohlen und Vorhaltung eines großen Kessels und der übrigen Geräthschaften, für den □Fuß 1 Pf.	—	12	—	1	15	7
		II. An Materialien.						
6	34	Bogen Carton-Papier von ⅙ Zoll Stärke, 30 Z. Länge und 24 Z. Breite anzukaufen, für das Ries mit Anfuhre 15 Thlr.	1	1	10			
		9 Quart Theer zum Tränken der Bogen, 30 Quart Theer zu den Ueberzügen sind:						
7	39	Quart Holztheer, für die Tonne zu 94 Quart 6 Thlr.	2	14	8			
8	15	Pfd. Harz anzukaufen, für den Centner 5 Thlr.	—	20	5			
9	2	Cbfß. Ziegelmehl, à zu 5 Sgr.	—	10	—			
10	4	Cbfß. gereinigter feiner Sand, die Schachtruthe zu 3½ Thlr.	—	2	11			
11	850	Stück Plattkopf-Nägel, für das Tausend 25 Sgr.	—	21	3	5	11	1
		Betrag im Ganzen	—	—	—	14	26	8

Mit der Schalung kostet also der □Fuß 3 Sgr. 1⅙ Pf., ohne dieselbe jedoch nur 1 Sgr. 5⅚ Pf. — In der Construction liegt aber, daß keine leichte und billige Schalung angenommen werden kann, da das Dach sehr bald durch Werfen der Bretter leiden würde; es möchte sogar sehr gut sein, jene statt 1¼, 1½ Zoll stark anfertigen zu lassen. Wird anstatt des hier so

theuren Holztheers Steinkohlentheer verwandt, so kostet der □Fuß ungefähr 2 Sgr. 11 Pf. oder die □Ruthe 14 Thlr.

b) Das Sachs'sche Harzplattendach.

Ein zur Anfertigung der Harzplatten sehr brauchbares, geleimtes Conceptpapier vom größten Format wird hier in der Handlung der Gebrüder Ebart das Ries für $3\frac{1}{2}$ Thlr. verkauft. Die Bogen haben eine Länge von $24\frac{1}{2}$ Zoll und eine Breite von 22 Zoll, mithin einen Inhalt von $3\frac{107}{144}$ □Fuß; da aber wegen des gegenseitigen Uebergreifens der Platten von 2 Seiten 3 Zoll in Abzug gebracht werden müssen, so deckt jeder Bogen nur eine Fläche von $2\frac{5}{6}$ □Fuß. Bei der Uebereinanderlage von 2 Bogen zur Darstellung einer Harzplatte werden also für die □Ruthe Dachfläche $101\frac{11}{17}$ Bogen, oder in runder Zahl, mit Einschluß des etwaigen Verlustes bei dem Anfertigen und dem Aufbringen der Platten, 104 Bogen erforderlich. Zum Ueberstreichen eines solchen Bogens gehören $2\frac{3}{4}$ bis 3 Loth Pechtheer, mithin zu 52 Platten $4\frac{7}{8}$ Pfd. Zum Ankleben auf die Unterlage werden $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$, und zu dem dichtenden, etwas stark aufzutragenden Ueberzuge 10 bis 12 Loth gebraucht; so daß unter Hinzurechnung der voraufgeführten $4\frac{7}{8}$ Pfd. zu einer □Ruthe Dachfläche in runder Zahl $25\frac{1}{2}$ Pfd. Pechtheer präparirt werden müssen. — Für die Darstellung einer Platte von der angegebenen Größe können 3 Pf., für das Aufbringen und Festkleben $3\frac{1}{2}$ Pf., und für das Anfertigen des Theerüberzuges mit der Besandung, wegen des etwas schwierigen Vertreibens der sehr klebrigen Masse, $\frac{2}{3}$ Pf. für einen □Fuß bezahlt werden. — Hieraus ergiebt sich:

Anschlag

von einer □Ruthe Harzplattendach nach der Sachs'schen Methode, mit einer $^{3}/_{4}$zölligen Lehmunterlage und zwei Schutzlagen, jede von $^{1}/_{2}$ Zoll Stärke; die erste aus Lehm in Vermischung mit einem vegetabilischen Stoffe, die zweite aus Lehm mit Kies und einem $1^{1}/_{4}$ Zoll starken Aufschutte von grobem Kies.

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag Thlr.	Special- Betrag Sgr.	Special- Betrag Pf.	General- Betrag Thlr.	General- Betrag Sgr.	General- Betrag Pf.
		I. Arbeitslohn.						
		1. Dem Zimmermann.						
1	1	□R. Dachschalung von geschnittenen Latten zu fertigen, für den □Fuß $1^{1}/_{4}$ Sgr.	—	—	—	6	—	—
		2. Dem Dachdecker.						
2	1	□R. Lehmestrich von $^{3}/_{4}$ Z. Stärke über die Schalung zu fertigen, den Lehm zu präpariren und auf das Dach zu bringen, für den □Fuß $1^{3}/_{4}$ Pf.	—	21	—			
3	52	Stück Harzplatten zu fertigen, den einen Bogen mit Pechtheer zu überziehen, den andern überzulegen und glatt zu streichen, für das Stück 3 Pf.	—	13	—			
4	52	Platten auf das Dach zu bringen und hier mit gegenseitiger Ueberdeckung zu verlegen, aufzukleben und die Fugen mit dem Bügeleisen glatt zu streichen, zu $3^{1}/_{2}$ Pf.	—	15	2			
5	1	□R. Dach mit einem Ueberzuge von Pechtheer zu versehen und zu besanden, für den □F. $^{2}/_{3}$ Pf.	—	8	—			
6	1	□R. Schutzlage, $^{1}/_{2}$ Zoll stark, aus Lohe und Lehm über die Platten zu fertigen, die Masse zu präpariren und auf das Dach zu bringen, für den □Fuß $1^{1}/_{2}$ Pf. .	—	18	—			
7	1	□R. Schutzlage $^{1}/_{2}$ Zoll stark aus einem Gemisch aus Lehm und Kies zu bilden, mit einem $^{1}/_{4}$ Zoll starken Aufschutte von gröberm Kiese zu versehen, die Masse zu mischen und hinaufzuschaffen, für den □Fuß $1^{3}/_{4}$ Pf.	—	21	—	3	6	2
		Latus	—	—	—	9	6	2

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.	General- Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.
		Transport	—	—	—	9	6	2
8	—	Für das Reinigen des Lehms zu beiden Lagen, Sieben des Sandes, Beschaffung der Kohlen, Kochen des Theerpechs und Vorhaltung der Geräthe, für den □Fuß $1\frac{1}{3}$ Pf.	—	16	—			
						—	16	—
		II. An Materialien.						
9	104	Bogen Conceptpapier anzukaufen, das Ries zu $3\frac{1}{2}$ Thlr.	—	22	9			
		Zur Präparation von $25\frac{1}{2}$ Pfd. Pechtheer sind, im Verhältniß von 8 Theilen Pech zu 3 Theilen Theer, anzukaufen:						
10	$18\frac{1}{2}$	Pfd. gereinigtes Pech, für den Ctr. 5 Thlr.	—	25	3			
11	7	Pfd. guten Holztheer, den Centner zu $2\frac{2}{3}$ Thlr.	—	5	1			
		10 Cbfß. gereinigten Lehm zur Unterlage,						
		$2\frac{1}{6}$ Cbfß. gereinigten Lehm zur ersten Schutzlage in Verbindung mit Lohe, und						
		$3\frac{1}{4}$ Cbfß. gereinigten Lehm zur zweiten Schutzlage in Verbindung mit Kies, sind:						
		$15\frac{5}{12}$ Cbfß. gereinigten Lehm. Dies giebt:						
12	$20\frac{5}{9}$	Cbfß. rohen Lehm, die Schachtruthe zu $3\frac{1}{2}$ Thlr.	—	15	—			
13	$4\frac{3}{4}$	Cbfß. lose Lohe	—	1	7			
14	$1\frac{1}{2}$	» Sand zum Ueberstreuen des Ueberzuges	—	1	1			
		$3\frac{1}{4}$ Cbfß. Kies zur Mischung mit dem Lehm,						
		$3\frac{1}{4}$ Cbfß. Kies zum Aufschutt, sind:						
15	$6\frac{1}{2}$	Cbfß. scharfen Kies, für die Schachtruthe $4\frac{1}{2}$ Thlr.	—	6	1	2	16	10
		Betrag im Ganzen	—	—	—	12	9	—

Hiernach kostet der □Fuß mit der Schalung 2 Sgr. 6⅔ Pf.; ohne diese 1 Sgr. 3⅔ Pf. — Nach dem Vorschlage des Erfinders dieser Methode läßt sich durch Anwendung eines gestackten Windelbodens anstatt der Schalung noch eine Ermäßigung hervorbringen; diese ist indessen nur scheinbar, da bei dem Gebrauch desselben die Sparrenweite von 3 Fuß auf 2½ Fuß beschränkt und statt des sonst vollkommen ausreichenden Kreuzholzes starkes Halbholz zu den Sparren abgebunden werden muß. — Eben so wenig entspricht die im Anschlage aufgeführte, chaussirte Schutzdecke, wie die Erfahrung vielfach gelehrt hat, den davon gehegten Erwartungen. Denn der Kies läßt das Wasser mit der Zeit durch, welches die darunter liegenden lehmigten Lagen dergestalt aufweicht, daß sie gar nicht betreten werden können, und wird endlich den Harzplatten selbst gefährlich. Aus diesem Grunde ist hier fast überall die erste halbzöllige Schutzlage aus Lehm und Lohe allein beibehalten, und diese, wie bei dem Dorn'schen Dache, mit doppeltem Theerüberzuge versehen worden; hiedurch gewinnen die Dächer in jeder Beziehung so, daß die Mehrkosten gar nicht weiter in Betracht zu ziehen sind. Von dem veranschlagten Betrage gehen dann zunächst die Kosten für die Anfertigung der zweiten Schutzlage mit 29 Sgr. 6 Pf. ab; dagegen kommen aber hinzu:

für 37¾ Quart Steinkohlentheer, die Tonne zu 5 Thlr. . . .	1 Thlr.	26 Sgr.	7 Pf.
für 12 Pfd. Harz, den Centner zu 5 Thlr.	— »	16 »	4 »
für 1½ Cbfß. Sand	— »	1 »	1 »
für Arbeitslohn, den □F. zu ⅚ Pf.	— »	10 »	— »
überhaupt	2 Thlr.	24 Sgr.	— Pf.

Es kostet nun die □Ruthe 14 Thlr. 2 Sgr. 6 Pf., folglich der □Fuß mit der Schalung 2 Sgr. 11¼ Pf., ohne

diese 1 Sgr. $8^1/_4$ Pf. — Wird die Schutzdecke für die Platten aber aus den dazu besonders empfohlenen, sechseckigen Fliesen aus gebranntem Thon gefertigt, so steigern sich die Kosten bedeutend. Mit einer solchen Fliese können 30 □Zoll eingedeckt werden; es gehören demnach zu einer □Ruthe, mit Rücksicht auf den etwaigen Bruch, 694 Stück. In Betracht der mühsamen Anfertigung dieser Fliesen mit drei Füßen wird das Hundert kaum für 1 Thlr. hergestellt werden können. Werden hiezu die Kosten des Auflegens in Lehm und des Umrahmens der Fläche sehr mäßig mit 12 Sgr. hinzugerechnet, so beträgt diese Schutzdecke für die □Ruthe allein 7 Thlr. 10 Sgr. 2 Pf., und das fertige Dach ungefähr 18 Thlr. 18 Sgr. 8 Pf., oder der □Fuß 3 Sgr. $10^5/_9$ Pf., welcher Preis den Gußdächern aus Asphalt nahe kommt.

Noch vor gänzlicher Vollendung des Drucks der vorstehenden Berechnung wird so eben eine kurze Anweisung zur Deckung flacher Dächer mit Harzplatten von Seiten des Herrn Bau-Inspectors Sachs veröffentlicht, wodurch das Publikum besonders benachrichtigt werden soll, daß der Kaufmann Sperber hieselbst fertige Harzplatten von $26^1/_2$ Zoll Länge und 21 Zoll Breite für den mäßigen Preis von $1^7/_8$ Sgr. zum Verkauf stellt, und dafür auch die Mixtur zum Ueberzuge liefert. In Bezug auf das Verfahren bei dem Decken weicht diese Anweisung von der früher gegebenen insofern ab, als statt der einfachen Lage Platten mit dreizölliger Ueberdeckung zwei Lagen übereinander stattfinden sollen, wobei die Bogen mit einzölligem Uebergreifen im Verbande aufgeklebt werden. Als Schutzdecke für die Platten soll nun eine Abpflasterung von eckigen Dachsteinen in gewöhnlichem Kalkmörtel dienen. Die Kostenberechnung für eine □Ruthe stellt sich nach den Angaben des Herrn Verfassers wie folgt:

84 Platten incl. Mixtur zum Ueberstreichen, à $1^{7}/_{8}$ Sgr. .	5 Thlr.	7 Sgr.	6 Pf.	
225 Stück Dachsteine, à mille $9^{2}/_{3}$ Thlr.	2 »	7 »	6 »	
Kalkmörtel, Pinsel, Kohlen . .	1 »	— »	— »	
Dachdeckerlohn	1 »	15 »	— »	
überhaupt	10 Thlr.	— Sgr.	— Pf.	

Werden hierzu die Kosten der Schalung mit 6 Thlr., der $^{3}/_{4}$zölligen Lehmunterlage und des Sandes zum Ueberstreuen nur mit 24 Sgr. hinzugerechnet, so beträgt die □Ruthe schon 16 Thlr. 24 Sgr., oder der □Fuß 3 Sgr. 6 Pf. — Ob diese Abpflasterung mit gewöhnlichen oft leicht verwitterlichen Dachsteinen in Kalkmörtel einer Dorn'schen Lage vorgezogen werden kann, möchte sehr zu bezweifeln sein, da bei dem Betreten dieser Decke der spröde Mörtel sich leicht von den Steinen ablösen und mit der Zeit ganz ausbröckeln wird. Ein Verguß der Fugen mit Asphalt dürfte jedenfalls zweckmäßiger sein, würde aber die ohne dies schon sehr kostbare Sache noch ungemein vertheuern.

c) Die Eindeckung mit getheerten Pappen.

Die zu dieser Bedachung erforderlichen sehr großen Pappen aus wollenen Lumpen, 4 Schöpfbogen dick, 36 Zoll lang und 24 Zoll hoch, können von den Papiermühlen auf Bestellung das Stück zu $2^{1}/_{2}$ bis 3 Sgr. bezogen werden. Ein jeder Bogen enthält 6 □Fuß, deckt aber wegen des $1^{1}/_{2}$zölligen Falzes am obern und untern Rande, und des einzölligen Umbugs an der dritten Seite, wenn er in die Falze der begrenzenden Bogen hineingeschoben ist, nur $4^{117}/_{144}$ □Fuß Dachfläche; mithin gehören zu einer □Ruthe $29^{71}/_{77}$ Stück, wofür in runder Summe, wegen des möglichen Verlustes bei der weitern Behandlung, 32 Stück gerechnet werden können. — Zur Befestigung bedarf es für jeden Bogen 6 Stück doppelter

Rohrnägel, und zur Deckung der verticalen Falze 48 laufende Fuß geschnittener Latten und 24 Stück Bodenspieker für jede □Ruthe. — Um eine Platte von 6 □Fuß Fläche in heißen Theer sieden und ganz davon durchdringen zu lassen, sind ungefähr 27½ Loth Theer, für 32 Platten also 27½ Pfd., oder in runder Zahl mit Einschluß des Verlustes 11 Quart erforderlich. Zu dem dichtenden Ueberzuge aber gehören außerdem 10 bis 14 Quart Theer und 1½ Cbfß. Sand. — Für das Falzen eines Bogens von 3 Seiten, für das Tränken in Theer und das Trocknen können 6 Pf., für das Aufbringen und Festnageln desselben 4½ Pf. in Ansatz gebracht werden. Hiernach stellt sich die Kostenberechnung wie folgt:

Anschlag
von einer □Ruthe Dach mit getheerten Pappen.

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special-Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.	General-Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.
		I. Arbeitslohn.						
		1. Dem Zimmermann.						
1	1	□R. Dachschalung von 5/4zölligen Brettern geschmiegt anzufertigen, für den □Fuß 1⅔ Sgr. . . .	—	—	—	8	—	—
		2. Dem Dachdecker.						
2	32	Stück Pappen von 3 Seiten zu falzen, in Theer zu sieden, aufzuschichten und zu trocknen, für das Stück 6 Pf.	—	16	—			
3	32	Stück Pappen auf dem Dache zu verlegen und festzunageln, à 4½ Pf.	—	12	—			
4	48	Fuß Latten zu hobeln, die Kanten abzuwässern, einen gerundeten Falz auszuarbeiten und festzunageln, à 2 Pf.	—	8	—			
5	1	□R. Dachfläche mit einem starken Theerüberzuge und Besandung zu versehen, der □F. zu ½ Pf.	—	6	—	1	12	—
		Latus	—	—	—	9	12	—

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag Rthlr	Sgr	Pf	General- Betrag Rthlr	Sgr	Pf
		Transport	—	—	—	9	12	--
6	—	Für Kochen des Theers, Beschaffung des Brennmaterials, Vorhaltung der Pfannen und der übrigen Geräthschaften, für den □F. 1 Pf.	—	12	—			
						—	12	—
		II. An Materialien.						
7	32	Stück Pappdeckel, 30 Zoll lang, 24 Z. hoch, anzukaufen, à 3 Sgr.	3	6	—			
		11 Qt. Theer zum Tränken der Pappe, 14 Qt. Theer zum Ueberzuge, sind:						
8	25	Qt. Theer, die Tonne zu 5 Thlr.	1	7	6			
9	6	Pfd. gereinigtes Harz, den Centner zu 5 Thlr.	—	8	2			
10	$1\frac{1}{2}$	Cbfß. scharfer Sand	—	1	1			
11	200	Stück doppelte Rohrnägel, incl. des Bruches, das 100 zu 3 Sgr.	—	6	—			
12	48	Fuß geschnittene Latten, à 2 Pf.	—	8	—			
13	24	Stück Bodenspieker, das Schock zu 6 Sgr.	—	2	5			
						5	9	2
		Betrag im Ganzen	—	—	—	15	3	2

Mit der Schalung kostet daher der □Fuß 3 Sgr. $1\frac{3}{4}$ Pf., ohne dieselbe 1 Sgr $5\frac{3}{4}$ Pf. Dieselbe Pappe wird bei dem Ankauf einer größern Quantität wahrscheinlich für $2\frac{1}{2}$ Sgr. bezogen werden können, in welchem Falle der □Fuß Dachfläche sich auf 3 Sgr. $1\frac{2}{24}$ Pf. ermäßigt.

5. Von der Veranschlagung der Gußdächer.

a) Asphaltguß.

Sowohl wegen des bisher noch schwierigen Bezuges des in Broden gegossenen und unmittelbar zur Verwendung brauch-

baren Asphalts, als auch wegen der Unbekanntschaft mit dem Vollführen des Gusses selbst, sind Dächer dieser Art hier selten im Wege des Tagelohns, sondern von den für die Verwendung der Asphaltproducte etablirten Gesellschaften in Accord ausgeführt worden. Dadurch haben sich aber die Kosten, wenn der Guß auch nur in der geringen Dicke von 4 Linien hergestellt worden ist, nachdem größere oder kleinere Flächen in Arbeit genommen worden sind, auf 5½ bis 8 Sgr. für den □Fuß belaufen. Dieser mit Rücksicht auf den Preis des rohen Asphalts fast jedes billige Maaß übersteigende Betrag, wodurch die □Ruthe mit Schalung in manchen Fällen auf 40 Thlr. und darüber hinaus zu stehen kommt, hat natürlich von der Anwendung des Asphalts, wenn irgend auf Ersparung gesehen werden mußte, ganz und gar abstehen lassen. Unbedingt möchte es daher im Interesse der Compagnieen sein, wenn sie ihren Producten Eingang verschaffen und nicht ganz von der Concurrenz bei den Dachdeckungen verdrängt sein wollen, eine bedeutende Ermäßigung ihrer Arbeitspreise eintreten zu lassen. Die im V. Abschnitte speciell beschriebene Methode, den Asphaltguß auf dem Dache zu vollführen, ist zwar von der Art, daß dazu nicht rohe Tagelöhner, sondern nur Leute, welche bereits ein technisches Geschick erworben haben und anstrengende Arbeit nicht scheuen, benutzt werden können; sie bietet aber keineswegs besondere Schwierigkeiten dar, zu deren Ueberwindung es durchaus eines französischen, in hohem Lohn stehenden Meisterarbeiters bedarf. Die außerordentlich gelungene Ausführung des Gußdaches aus künstlichem Bitumen auf einem Theile des hiesigen Universitätsgebäudes und auf dem daneben befindlichen Beamtenhause, von zusammen mehr als 115 □Ruthen Flächeninhalt, ist unter Leitung des dabei fungirenden Bau-Conducteurs sogar von gewöhnlichen Tagelöhnern bewerkstelligt worden, welche in kurzer Zeit die nöthige Routine gewonnen haben. Dies Beispiel, welches uns gleich-

zeitig über den zu bewilligenden Arbeitspreis hinreichenden Aufschluß gegeben hat, wird für die Folge zur Veranlassung haben, daß die Bauenden den bereiteten Asphalt ankaufen und dergleichen Dächer im Wege des Tagelohns selbst ausführen lassen werden. Die Asphaltbrode sind zwar eben so wenig von der hier etablirten Pariser Commandite-Gesellschaft von Salogne und Comp., als auch von der Neuchateller Asphalt-Compagnie, zum Verkauf gestellt, noch in den jüngst ausgegebenen Preislisten verzeichnet worden, ungeachtet früher in den öffentlichen Ankündigungen auf den Debit des Mastics besonders hingewiesen worden ist. Es möchte sich aber wohl voraussetzen lassen, daß derselbe dem Interesse der Gesellschaften nicht zuwiderlaufend sein kann, und daß diese sich hierzu mit der Zeit um so mehr bereit finden lassen werden, als der Bezug auf anderm Wege nicht ausgeschlossen ist und die hiesige Handlung von Heyl und Comp. schon einen bereiteten Mastic, Berliner Asphalt genannt, für einen mäßigen Preis feil bietet. Wenngleich nun dieser, aus amerikanischem Erdharz, mit kohlensaurem Kalk auf künstlichem Wege in Verbindung gebracht, bestehend, hinsichts seiner Güte dem Asphalt von Seyssel und dem von Val de Travers, welcher aus Erdharz und natürlichem, bituminösen Kalkstein gebildet ist, nachstehet, so zeigt doch die bisherige Erfahrung, daß er für Dachdeckungen, bei denen außer den atmosphärischen Einwirkungen weder Stoß noch Druck, wie bei den Fußpfaden und dem Straßenpflaster, stattfindet, vollkommen ausreicht.

Nach den Preislisten der Pariser Gesellschaften von Coignet und Comp., Debray und Comp. und anderen wird der bereitete Asphalt dort mit 22 bis 25 Francs für 100 Kilogramme abgelassen, welches für den Centner ungefähr 3 bis 3½ Thlr. beträgt. Hiernach sollte es der schweizerischen Gesellschaft wohl möglich sein, den Asphalt am hiesigen Orte, da der Transport von Val de Travers aus größtentheils zu Wasser geschieht,

für $3\frac{2}{3}$ bis $3\frac{3}{5}$ Thlr. zum Verkauf zu stellen. Nach den Preisen für hier ausgeführte Arbeiten zu schließen, scheint die Compagnie aber den bereiteten Asphalt mit mehr als $4\frac{1}{2}$ Thlr. in Ansatz zu bringen; dagegen wird der amerikanische Asphalt von Heyl zu $3\frac{1}{2}$ Thlr., in größeren Quantitäten sogar zu 3 Thlr. verabfolgt. — Der zum Umschmelzen des Asphaltmastics erforderliche Mineraltheer, welcher von besonderer Güte in Lobsan und Bastennes zu haben ist, ist hier schon direct aus dem Elsaß für Fortificationsbauten bezogen und der Centner mit 12 Thlr. bezahlt worden; derselbe ist aber, wie wir früher bemerkten, nicht durchaus nothwendig, da der wohlfeilere Steinkohlentheer ebenfalls brauchbar ist, das Schmelzen der spröden Masse zu befördern. — Der Preis des als Beischlag zum Asphalte und zum Ueberstreuen des Gusses erforderlichen sehr rein gewaschenen scharfen Kiessandes ist, da er besonders ausgewählt sein muß, für den Cbfß. 5 bis $5\frac{1}{2}$ Sgr., oder für den Centner $4\frac{1}{2}$ Sgr.

Die Quantität des erforderlichen Mastics zur Belegung einer □Ruthe Fläche hängt natürlich von der Dicke des Gusses und von der Menge des hinzugesetzten Kieses ab, dessen es größtentheils nur, um an Asphaltbroden zu sparen und die Sache dadurch wohlfeiler zu machen, bedarf. Den Dächern ist hier gewöhnlich eine Stärke von $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll gegeben; mithin gehören zu einer □Ruthe 3, 4 bis $4\frac{1}{2}$ Cbfß. Deckmasse. Das Gewicht eines Cubikfußes ist zwischen 130 bis 140 Pfd.; nehmen wir als Mittel 135, so bedarf es bei den angegebenen Stärken 405, 540 und $607\frac{1}{2}$ Pfd. Hievon ist aber der Sandzusatz, welcher zwischen 30 bis 40 Procent beträgt, in Abzug zu bringen, um die Quantität des reinen Mastics zu ermitteln; werden im Durchschnitt 35% angenommen, so sind unter den angegebenen Umständen erforderlich: $263\frac{1}{4}$, 351 und $394\frac{7}{8}$ Pfd. Asphalt, an Kies aber $141\frac{1}{4}$, 189 und $212\frac{5}{8}$ Pfd.; zum Umschmelzen außerdem für jede

100 Pfd. dieser Masse 2 bis 3 Pfd. Bergtheer. Von dem Berliner Asphaltmastic, dessen specifisches Gewicht etwas geringer ist, und wovon der Cbfß. ungefähr 125 bis 127 Pfd. wiegt, werden für die □Ruthe bei denselben Dimensionen des Gusses gebraucht: 378, 504 und 567 Pfd. Masse. Die größere Weiche dieses Products erlaubt aber einen stärkern Sandzusatz von 50 Procent und darüber hinaus, besonders wenn bei dem Umschmelzen etwas mehr als 2 bis 3 Procent Berg- oder Steinkohlentheer hinzugesetzt wird. Dies verringert natürlich den Bedarf an Asphalt, so daß davon für eine □Ruthe, bei den angegebenen verschiedenen Stärken, nur 189, 252 und 283½ Pfd. und gleiche Quantitäten Sand gebraucht werden.

Es mag hier nachträglich besonders bemerkt sein, daß sich, nachdem der Guß auf verschiedene Unterlagen gebracht wird, auch die Quantität des hinzuzusetzenden Sandes ändert. Ist die Unterlage aus Dorn'scher Masse gebildet, so kann, wie die Erfahrung lehrt, der Sandzusatz bis zu 40 Procent genommen werden; bei einer Unterlage aus Dachsteinen, Fliesen oder Mörtel wird aber etwas weniger, bei einer mit grober Leinwand überspannten Fläche aber am wenigsten, höchstens 20 bis 30 Procent hinzugesetzt. Sind die Asphaltbrode aber aus einem bituminösen Kalkstein gewonnen, welcher arm an Erdharz und außerdem reich an Sand ist, und ist bei dessen Bereiten auch wenig von dem reinen Bitumen oder dem Bergtheer hinzugethan worden, so fällt bei dem Umschmelzen mitunter, wenn der Guß für eine Dachdeckung bestimmt ist, der Sandzusatz ganz fort, da die Masse alsdann nicht allein zu spröde, sondern auch wenig verbindungsfähig mit der Unterlage werden würde. Die Reichhaltigkeit des Kalksteins an Bitumen ist überhaupt in den anstehenden Blöcken sehr wechselnd, so daß bei dem Bereiten des Asphaltmastics in Val de Travers, dessen Gestein wir oben nach der früher darüber gemachten Veröffentlichung als besonders reich dargestellt haben, nach ei-

ner uns jetzt direct gewordenen Nachricht doch mitunter ein sehr starker Zusatz von Bergtheer gemacht werden muß, um die erforderliche Plasticität in der sonst starren Masse hervorzubringen. Dies vertheuert die Fabrikation besonders, da der Bergtheer hier gar nicht unmittelbar gewonnen, sondern aus Bastennes bezogen wird.

Die Quantität der erforderlichen Holzkohlen zum Aufkochen der schwerflüssigen Masse hängt besonders von der Witterung ab; bei niedriger Temperatur, windigem und feuchtem Wetter steigert sich der Bedarf bedeutend. Durchschnittlich läßt sich annehmen, daß zum Aufsieden von 100 Pfd. Gußmasse ⅓ bis ½ Tonne zu 2 Scheffel, im Preise von 15 Sgr., erforderlich werden.

Der Preis für die Anfertigung der Gußarbeit hängt weniger von der Dicke der Lage, als von der jedesmaligen Witterung und auch der Anzahl der benutzten Chaudieren ab. Die bei gleicher Stärke des Gusses, bei günstigem oder ungünstigem Wetter geförderte Quantität differirt, wie dies schon in der Beschreibung der Methode selbst näher auseinander gesetzt ist, außerordentlich; so daß von den mindestens anzustellenden 4 Arbeitern mit 4 Chaudieren mitunter 3 □Ruthen und darüber hinaus, mitunter aber auch nur 2 □Ruthen und weniger in einem Tage gefertigt werden können. Diese Zahlen ermäßigen sich sogar auf 2¾ bis 1¾ □Ruthen, wenn eine Chaudiere weniger in Gebrauch genommen wird. Nehmen wir dies ungünstige Verhältniß an und bringen für den einen der vier Arbeiter, der das Amt eines Werkführers übernimmt, 1 Thlr., für die übrigen 20 Sgr. Lohn in Rechnung, so wird sich der □Fuß auf $2\frac{13}{18}$ bis $4\frac{7}{24}$ Pf., oder im Mittel auf 3½ Pf. belaufen. Mit Rücksicht auf den Zeitverlust, der gewöhnlich bei dem Anschlusse des Gusses an die Traufe, durch den Transport des Mastics und der Geräthe auf das Dach, besonders aber durch eintretende Regenschauer entsteht,

möchte dafür 4 Pf. als Maximum in Ansatz zu bringen sein. Wegen des Umschmelzens der größern Quantität Masse dürfte dieser Preis bei $\frac{1}{3}$ Zoll Gußstärke auf $4\frac{8}{9}$ Pf., und bei $\frac{3}{8}$ Zoll auf 5 Pf. erhöhet werden können.

Eine genaue Bestimmung des Preises für die Vorhaltung des nöthigen Geräthes und Werkzeuges ist etwas schwieriger. Für kleine Dachflächen werden 3 bis 4 Chaudieren, wie sie in Figur 21. gezeichnet und für 15 Thlr. hier käuflich zu haben sind, ausreichend sein. Zu diesen gehören 3 bis 4 Rührscheite, 2 Gußlöffel, 2 Handschlägel, ungefähr 36 Fuß eiserne Lineale, ein Streichholz, zwei Klöpfer, ein starker eiserner Hammer und 2 bis 3 Siebe (Figur 15. bis 22.). Mit Einschluß der 60 Thlr. für die Chaudieren mit ihren Kesseln können diese Gegenstände einen Capitalaufwand von 100 Thlr. erfordern. Ein täglicher Ertrag von 15 Sgr. möchte daher, wenn dies Geräth jährlich auch nur 3 Monate hindurch in Gebrauch genommen wird, schon mehr als ausreichend sein, um außer Zins und Amortisation einen hinlänglichen Verdienst zu gewähren. Dies gäbe, wenn durchschnittlich 2 □Ruthen in einem Tage gefertigt werden können, für den □Fuß $\frac{5}{8}$ Pf. Berücksichtigen wir indessen, daß bei großen Dachflächen die angegebenen kleinen Chaudieren nicht mehr zweckmäßig sein würden, sondern größere, aus Eisenblech construirte, vielleicht mehr als den doppelten Aufwand erfordernde, in Gebrauch genommen werden müssen, so kann, um ausreichenden Lohn zu gewähren, mit der Anfuhr $1\frac{1}{4}$ Pf. für den □Fuß in Ansatz gebracht werden. — Sollten dergleichen Dächer später häufiger im Wege des Tagelohns durch die Bauherren selbst in Ausführung kommen, so steht gewiß zu erwarten, daß, wie jetzt schon dergleichen Chaudieren, so auch das übrige Werkzeug leihweise zu erhalten sein wird. — Nach diesen Andeutungen ist nun die Kostenberechnung eines Asphaltdaches unter Annahme des Ankaufs des bereiteten Mastics in Folgendem zusammengestellt:

Anschlag
von einer □Ruthe Asphaltdach, $\frac{1}{3}$ Zoll stark, mit einer Unterlage von Biberschwänzen in Lehm verlegt.

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag Rthlr	Sgr	Pf	General- Betrag Rthlr	Sgr	Pf
		I. Arbeitslohn.						
		1. Dem Zimmermann.						
1	1	□R. Lattenschalung zu fertigen, für den □Fuß $1\frac{1}{4}$ Sgr.	—	—	—	6	—	—
		2. Dem Maurer.						
2	1	□R. Pflaster aus Biberschwänzen zu fertigen, die Nasen der Steine abzuschlagen und in eine halbzöllige Lehmlage zu verlegen, für den □Fuß mit Einschluß der Bereitung des Lehms und des Transports $3\frac{1}{2}$ Pf.	—	—	—	1	12	—
		3. Dem Asphaltarbeiter.						
3	1	□R. Asphaltguß von $\frac{1}{3}$ Z. Stärke zu fertigen, die Brode zu zerschlagen, in Chaudieren unter Zusatz des Sandes umzuschmelzen, die Lage zu gießen, mit erwärmtem Sand zu überstreuen und die Nähte zu dichten, für den □Fuß $4\frac{8}{9}$ Pf.	1	28	8			
4	—	Für Vorhaltung der Chaudieren und des sämmtlichen übrigen Geräthes und Werkzeuges mit Einschluß des Transports, für den □Fuß $1\frac{1}{4}$ Pf.	—	15	—	2	13	8
		II. An Materialien.						
		1. Maurermaterial.						
5	230	Stück Dachsteine, mit Einschluß des Bruches anzukaufen, für das Tausend $9\frac{2}{3}$ Thlr.	2	6	8			
6	8	Cubicfuß Lehm zum Verlegen der Steine anzufahren, für die Schachtruthe $3\frac{1}{2}$ Thlr. . . .	—	5	10	2	12	6
		2. Asphaltmaterial.						
7	358	Pfd. in Broden gegossener Asphalt, mit Einschluß des Verlustes, anzukaufen, für den Ctnr. nach dem höchsten Preise mit der Anfuhr bis zur Baustelle $4\frac{1}{3}$ Thlr. . . .	14	3	1			
8	9	Pfd. Bergtheer, den Ctr. zu 12 Thlr.	—	29	5	15	2	6
		Latus	—	—	—	27	10	8

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag Thl	Sgr	Pf	General- Betrag Thl	Sgr	Pf
		Transport	—	—	—	27	10	8
		189 Pfd. oder $1\frac{1}{2}$ Cbfß. zum Beischlag, 189 Pfd. oder $1\frac{1}{2}$ Cbfß. zum Ueberstreuen, sind: 378 Pfd. oder						
9	3	Cbfß. gewaschener und gesiebter Kiessand, à zu 5 Sgr. . . .	—	15	—			
10	$1\frac{4}{5}$	Tonnen Holzkohlen zum Aufsieden, à zu 15 Sgr.	—	27	—			
11	—	Für Oel zum Einfetten der Lineale	—	—	3	1	12	3
		Gesammtkosten	—	—	—	28	22	11

Der □Fuß wird also bei den angenommenen sehr hohen Preisen im Ganzen fast auf 6 Sgr., und mit Fortlassung der Schalung auf 4 Sgr. 9 Pf. zu stehen kommen, der reine Asphaltguß ohne Schalung und Steinunterlage hingegen nur 3 Sgr. $11\frac{3}{8}$ Pf. kosten. Dies würde für die □Ruthe 7 Thlr. 13 Sgr. weniger als der geringste, und 19 Thlr. 13 Sgr. weniger als der höchste bisherige Preis für gleiche Arbeiten der hiesigen Asphalt-Compagnie betragen. Wird dagegen unter gleichen Umständen von dem Berliner Asphalt aus der Heyl'schen Fabrik verwandt, so stellt sich die □Ruthe auf 23 Thlr. 11 Sgr. 7 Pf.; mithin der □Fuß auf 4 Sgr. $10\frac{1}{2}$ Pf., ohne Schalung auf 3 Sgr. $7\frac{1}{2}$ Pf., und der reine Asphaltguß nur auf 2 Sgr. $9\frac{7}{9}$ Pf.; es trifft hiebei also eine bedeutende Ersparung ein. — Sollte der Guß auf dieselbe Weise nur $\frac{1}{4}$ Zoll stark ausgeführt werden, so kostet die □Ruthe bei Benutzung des französischen und schweizerischen Asphalts 23 Thlr. 26 Sgr.; mithin der □Fuß 4 Sgr. $11\frac{2}{3}$ Pf., der reine Asphaltguß aber nur 2 Sgr. $11\frac{5}{48}$ Pf. Bei einer Lage von $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke belaufen sich die Kosten für die □Ruthe auf 30 Thlr. 20 Sgr. 10 Pf., für den □Fuß daher auf

6 Sgr. 4¾ Pf. Unter Verwendung des Berliner Asphalts werden bei ¼ Zoll Stärke für die □Ruthe 18 Thlr. 15 Sgr. 3 Pf., bei ⅜ Zoll aber 22 Thlr. 18 Sgr. 1 Pf. erfordert.

Wird der Guß ⅓ Zoll stark auf eine Dorn'sche, mit grober Leinwand überspannte Lage ausgeführt, so kostet die □R., wenn die dazu erforderlichen 34 Ellen Leinwand mit 2 Thlr. 20 Sgr., die nothwendigen 280 Stück Nägel mit 14 Sgr., und das Arbeitslohn für das Befestigen mit 5 Sgr. in Ansatz gebracht werden, mit Einschluß des Betrages für die Lehmlage, 30 Thlr. 17 Sgr. 6 Pf. Der reine Asphaltguß wird dann aber wegen des etwas geringern Sandzusatzes ungefähr 20 Thlr. 3 Sgr. 6 Pf. betragen. — Unter Verwendung des Berliner Asphalts belaufen sich in diesem Falle die Gesammtkosten jedoch nur auf 24 Thlr. 2 Sgr. — Die Leinwand kann, wie dies auch schon früher bemerkt worden ist, fortbleiben und der Guß unmittelbar auf die Dorn'sche Lage vollführt werden, besonders wenn die letztere vollständig ausgetrocknet ist, wodurch sich die □Ruthe ungefähr auf 25 Thlr. 28 Sgr. 6 Pf. ermäßigen würde. Mitunter hat man auch die Lehmunterlage fortgelassen, dagegen die Leinwand unmittelbar über die dichte und feste Schalung genagelt und darauf den Asphalt gegossen; es bedarf aber dann einer sehr elastischen, wenig mit Kies versetzten Masse, damit bei möglichem Nachgeben der Schalung keine Brüche entstehen. Die □Ruthe wird dann fast 30 Thlr. und mehr betragen, wenn die Leinwand namentlich, wie es in solchen Fällen häufig geschieht, zuvor getheert wird.

b) Gußdach aus künstlichem Bitumen.

Nach den bei dem Bau der hiesigen Universitätsgebäude geführten speciellen Rechnungen, deren Einsicht mir für den vorliegenden Zweck gestattet gewesen ist, sind von dem zur Eindeckung der Dächer fabricirten künstlichen Bitumen, bei einem ⅜ Zoll starken Guß, im Mittel 504 Pfd. für die □R.

verbraucht worden. Zur Darstellung dieser Quantität sind durchschnittlich an Material erforderlich gewesen:

307 Pfd. gemahlene und gesiebte Kreide,

101 Pfd. Steinkohlenpech,

69½ Pfd. Steinkohlentheer und

39 Pfd. Hammerschlag.

Das Mehr von 12½ Pfd. hat besonders seinen Grund in dem Verluste, welcher bei dem Bereiten der Masse durch das Kochen des Steinkohlentheers und das Sieben des Hammerschlags entsteht. Der Preis der Kreide stellt sich für den Centner auf 27½ Sgr., der des Steinkohlenpechs auf 2 Thlr. 6⅔ Sgr., des Theers auf 2 Thlr. und des Hammerschlags auf 11 Sgr. Hiefür lassen sich diese Gegenstände von ausgezeichneter Güte beziehen; namentlich kann für diesen Preis die dänische sandfreie Kreide in Anwendung gebracht werden, welche die wohlfeilere von der Insel Rügen bei weitem übertrifft. — Bei dem Umschmelzen der gegossenen Brode ist weder Steinkohlentheer hinzugethan, noch ein Zusatz von Kies gemacht, da durch die Kreide und den beigemischten Hammerschlag die Masse den richtigen Grad von Sprödigkeit hat, um bei hoher Temperatur nicht erweichen zu können. Die über eine Dorn'sche Lage gebrachte Gußfläche ist aber dicht mit Grand überstreut, und dazu für die □Ruthe 1½ Cbfß. verwandt worden. — Die Quantität des nöthigen Brennmaterials ist hier ebenfalls von der Witterung abhängig; durchschnittlich sind, um 100 Pfd. Masse zu bereiten, $^3/_{10}$ bis $^4/_{10}$ Tonnen, und um diese umzuschmelzen, $^1/_6$ bis $^1/_5$ Tonnen Holzkohlen erforderlich gewesen.

Der Preis für die Bereitung des Mastics und des Gießens desselben in Formen hat sich auf 3 Sgr. 10 Pf. bis 5 Sgr. 11 Pf. für jede 100 Pfd. belaufen. Die Kosten für die Anfertigung des Gusses von ⅜ Zoll Stärke mit allen dahin gehörigen Nebenarbeiten haben sich aber ungeachtet des hohen Tagelohns von 1 Thlr. für den Werkführer und der

bedeutenden Höhe des Gebäudes, als ein Maximum für den □Fuß auf 5 Pf. herausgestellt. Bei niedrig gelegenen Dächern kann daher dieser Preis gewiß eine Ermäßigung von ½ bis 1 Pf. für den □Fuß erleiden. Im Ganzen genommen erfordert die Ausführung mit diesem Bitumen denselben Zeit- und Kraftaufwand, als der Asphaltguß, und treten daher bei den Preisbestimmungen hier dieselben Verhältnisse und Berücksichtigungen ein, deren wir bei der vorhergehenden Veranschlagung ausführlicher gedacht haben. Auch in Bezug auf die Preisbestimmung für Vorhaltung des hier ganz gleichen Geräthes und Werkzeuges kann das bei dem Asphaltguß angegebene Kalkul zum Grunde gelegt werden, aber in Rücksicht, daß die Chaudieren auch schon bei der Bereitung des Mastics eine Zeit hindurch in Gebrauch genommen und auch Formen für die Brode beschafft werden müssen, dürfte für den □Fuß ¼ bis ½ Pf. mehr zu zahlen sein. Bei der Ausführung der Dächer des Universitäts-Gebäudes haben sich bis jetzt die Kosten für die Vorhaltung des Werkzeuges und Geräthes allerdings etwas höher herausgestellt; bei der weitern Fortsetzung des Umbaues aber, bei welcher die Belegung einer fast noch einmal so großen Dachfläche, als bereits ausgeführt ist, erfolgen muß, wird der Betrag viel geringer als 1½ Pf. für den □Fuß sein. Hiernach stellt sich das Kostenbedürfniß wie folgt:

Anschlag

von einer □Ruthe Gußdach, ⁷⁄₈ Zoll stark, aus künstlichem Bitumen, mit einer Dorn'schen Unterlage von 1 Zoll Stärke.

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special-Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.	General-Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.
		I. Arbeitslohn.						
		1. Dem Zimmermann.						
1	1	□R. Lattenschalung zu fertigen, für den □Fuß 1¼ Sgr.	—	—	—	6	—	—
		2. Dem Lehmdecker.						
2	1	□R. 1 Zoll starke Dorn'sche Lage						
		Latus	—	—	—	6	—	—

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special-Betrag Rthlr	Sgr	Pf	General-Betrag Rthlr	Sgr	Pf
		Transport	—	—	—	6	—	—
		über die Schalung zu fertigen, die Lohe mit dem Lehm zu mischen und letztern vorher zu schlämmen, mit Vorhaltung des nöthigen Geräthes für den □F. $2\frac{1}{6}$ Pf.	—	—	—	—	26	—
		3. Dem Asphaltarbeiter.						
3	504	Pfd. künstlichen Bitumen in Chaudieren zu bereiten und in Formen zu gießen, für 100 Pfd. nach dem höchsten Satze 5 Sgr. 11 Pf.	—	29	10			
4	1	□R. Gußfläche $\frac{3}{8}$ Zoll stark zu fertigen, den Mastic zu schmelzen und die Lage mit Grand zu überstreuen, nach dem höchsten Satz für den □F. 5 Pf.	2	—	—			
5	—	Für Vorhaltung des Geräthes und Werkzeuges und dessen Transport, für den □Fuß $1\frac{1}{2}$ Pf.	—	18	—	3	17	10
		II. An Materialien.						
		1. Für die Dorn'sche Lage.						
6	$5\frac{7}{9}$	Cbfß. rohen Lehm, die Schachtruthe zu $3\frac{1}{2}$ Thlr.	—	4	3			
7	9	Cbfß. lose Lohe, die Fuhre zu 15 Sgr.	—	3	—	—	7	3
		2. Für den Masticguß.						
8	307	Pfd. gemahlene und gesiebte Kreide, für den Centner $27\frac{1}{2}$ Sgr.	2	16	9			
9	101	Pfd. Steinkohlenpech, den Ctnr. zu 2 Thlr. $6\frac{2}{3}$ Sgr.	2	1	3			
10	$69\frac{1}{2}$	Pfd. Steinkohlentheer, den Ctnr. zu 2 Thlr.	1	7	11			
11	39	Pfd. Hammerschlag, den Centner zu 11 Sgr.	—	3	10			
12	$1\frac{1}{2}$	Cbfß. Grand zum Ueberstreuen, à zu 5 Sgr.	—	7	6			
13	3	Tonnen Holzkohlen zum Bereiten der Masse und Umschmelzen derselben, à zu 15 Sgr.	1	15	—			
14	—	Für Oel zum Einfetten der Lineale und der Formen	—	—	6	7	22	9
		Betrag im Ganzen	—	—	—	18	13	10

Nach den angenommenen höchsten Sätzen wird sich also der □Fuß $^{5}/_{8}$ starkes Gußdach aus künstlichem Bitumen auf 3 Sgr. 11 Pf., ohne Schalung auf 2 Sgr. 8 Pf., und im reinen Guß auf 2 Sgr. $4^{3}/_{8}$ Pf. belaufen. — Wird die Dorn'sche Lage, nachdem sie vollkommen ausgetrocknet ist, zur Sicherstellung gegen Regen während der Ausführung der Gußarbeit mit einem einfachen Theerüberzuge versehen, wie dies ebenfalls bei dem großen Dache des hiesigen Universitätsgebäudes durchgängig geschehen ist, so kommen zu den Kosten einer □Ruthe noch 1 Thlr. für 20 Quart Theer und 7 Sgr. für das Arbeitslohn hinzu, und es stellt sich dann der □Fuß fertiges Dach auf 4 Sgr. $2^{1}/_{2}$ Pf. — Unter Benutzung einer dichten und festen Schalung, deren Unebenheiten nach Umständen mit einem sehr dünnen Lehmüberzuge ausgeglichen werden können, läßt sich der Guß auch mit diesem Bitumen, nachdem zuvor eine grobe Leinwand übergespannt ist, welche als Isolirungsschicht die möglicherweise aus dem Werfen des Holzes entstehenden Bewegungen von der Gußfläche abhält, unmittelbar ausführen. Mit Rücksicht auf die stärkere Schalung und den Bedarf an Leinwand wird dann der □Fuß ungefähr $4^{1}/_{2}$ Sgr. kosten. — Soll der Guß nur $^{1}/_{3}$ Zoll stark über eine Dorn'sche Lage ausgeführt werden, welches sich noch sehr gut bewerkstelligen läßt, so werden 448 Pfd. Bitumen erforderlich, und es kostet die □Ruthe ungefähr 16 Thlr. 21 Sgr.; mithin der □Fuß nur 3 Sgr. $5^{3}/_{4}$ Pf. Es läßt sich also bei der Anwendung dieses Mastics, von dem der Centner noch nicht ganz auf 1 Thlr. 22 Sgr. zu stehen kommt, unter gleichen Umständen an jeder einzelnen □Ruthe eine Ersparung vòn mehr als $8^{1}/_{2}$ Thlr. gegen den Ankauf des Asphalts von Seyssel und dem Val de Travers bewirken. Diese Ersparung steigert sich sogar, gegen den geringsten Preissatz der hiesigen Asphaltcompagnieen für ausgeführte Arbeiten, auf 16 Thlr. für die □Ruthe. — Allerdings wird diese wichtige Thatsache

erst ihre volle Geltung gewinnen, nachdem eine Reihe von Jahren verflossen und eine hinreichende Erfahrung über die Dauer dieses künstlichen Bitumens gewonnen sein wird. Nach dem bisherigen Ergebniß ist das Verhalten dem des Asphalts gleich, welches wenigstens für jetzt zu guten Erwartungen für die Zukunft berechtigt. Eine zerstörende Einwirkung der Atmosphäre auf die Hauptbestandtheile der Masse, auf das Pech und die Kreide läßt sich überhaupt weniger voraussetzen, als ein Verflüchtigen des beigemischten Steinkohlentheers, durch dessen Entschwinden aber für die Gußlage kein anderer Nachtheil, als eine zu große Sprödigkeit eintreten kann. Bei Dächern, auf welche weder besonderer Stoß, noch Druck einwirkt, möchte dies, wenn die Schalung sonst nur fest ist, weniger zu bedeuten haben, als bei viel benutzten Fußpfaden, für welche eine gleichbleibende Elasticität der Masse eine Hauptbedingung ist.

6. Von den Kosten der Abdeckung mit Oelcement.

Von der feineren Sorte des mit Bleiglätte vermischten Charmottmehls kostet in der hiesigen Handlung des Kaufmanns Heidener der Ctnr. 2⅓ Thlr., von der gröbern nur 1⅓ Thr.; mit dem zum Anrühren der Masse nöthigen Leinölzusatze von 11 Quart, im Betrage von 2⅓ Thlr., wird daher der Ctnr. fertigen Oelcements 4⅔ oder 3⅔ Thlr. betragen. Mit Einschluß des Verlustes läßt sich aus einem Ctnr. ein Cubicfuß Masse darstellen, mit welchem, bei dem gewöhnlich stärksten Auftrage von ⅜ Zoll, 32 □Fuß, und bei dem schwächsten von 1/16 Zoll, 192 □Fuß Fläche belegt werden können. Zum Tränken der Unterlage mit heißem Leinöl bedarf es außerdem für jeden □Fuß durchschnittlich 1/36 Quart, im Betrage von

$2\frac{1}{9}$ Pf.; mithin kostet das Material für 1 □Fuß Auftrag:
von $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke, 4 Sgr. $4\frac{1}{10}$ Pf. oder 3 Sgr. $5\frac{1}{4}$ Pf.
» $\frac{1}{3}$ » » 3 » $10\frac{2}{3}$ » » 3 » $2\frac{2}{3}$ »
» $\frac{1}{4}$ » » 2 » $11\frac{1}{22}$ » » 2 » $3\frac{1}{2}$ »
» $\frac{1}{6}$ » » 1 » $11\frac{1}{2}$ » » 1 » $6\frac{1}{3}$ »
» $\frac{1}{16}$ » » — » $8\frac{3}{4}$ » » — » $6\frac{1}{3}$ »

jenachdem von der feinern oder gröbern Sorte des Cements genommen wird. — Der Arbeitspreis für das Mischen der Masse mit Oel, für das Tränken der Unterlage, das Aufbringen des Cements und das Abglätten desselben stellt sich, da die Manipulation etwas zeitraubend und von der Art ist, daß sie nur von einem geübten Maurer verrichtet werden kann, bei einer Stärke von $\frac{3}{8}$ Zoll für den □Fuß auf 6 Pf. Dabei ist es weniger von Einfluß, ob die Lage etwas dicker oder dünner aufgebracht wird, so daß selbst bei einer Stärke von $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{16}$ Zoll noch 5 Pf. für den □Fuß gezahlt werden müssen. Sollen in dem Auftrage Lineamente oder leichte Verzierungen in farbigem Cement vorkommen, so kann sich der Arbeitspreis auf mehr als das Doppelte steigern. — Für die Vorhaltung des Geräthes und Werkzeuges, für den Transport desselben und des Materials können für den □Fuß $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Pf. in Ansatz gebracht werden.

Nach diesen Angaben wird ein □Fuß Abdeckung einer Plateform eines Flurs oder Corridors von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke, unter Benutzung des feinern Cements, 4 Sgr. $5\frac{5}{12}$ Pf. bis 4 Sgr. $10\frac{5}{16}$ Pf., oder die □Ruthe 21 Thlr. 11 Sgr. bis 23 Thlr. 15 Sgr. 9 Pf. betragen; unter Anwendung der gröbern Sorte des Cements aber nur 15 Thlr. 14 Sgr. bis 16 Thlr. 15 Sgr. Werden dazu die Kosten einer Unterlage aus guten Backsteinen, im Betrage von 5 Thlr. 20 Sgr., hinzugerechnet, so wird sich die □Ruthe auf 27 Thlr. 1 Sgr. bis 29 Thlr. 5 Sgr. 9 Pf., oder auf 21 Thlr. 4 Sgr. bis 22 Thlr. 5 Sgr. belaufen, wenn von der zweiten Sorte des

Cements genommen wird. Bei Abdeckungen von Gesimsen, Mauer- und Fensterbrüstungen von $1/6$ bis $1/4$ Zoll Stärke kostet der □Fuß 2 Sgr. $6 1/4$ Pf. bis 3 Sgr. $5 3/4$ Pf.; bei Belegung von Schnittsteinen, Traufen aus Eisenblech u. s. w., mit einem Auftrage von $1/16$ bis $1/12$ Zoll Stärke, aber nur 1 Sgr. $2 1/2$ Pf. bis 1 Sgr. $5 1/2$ Pf. — Hiernach ist der Preis bei einer Stärke des Auftrages von $3/8$ Zoll, mit Einschluß der Unterlage aus festen Backsteinen, noch nicht so hoch, als der eines $1/3$ Zoll starken Asphaltgusses; es möchte dieser daher für die Belegung von Fluren, Hallen und Treppen in vielen Fällen minder zweckmäßig sein, als jener vorzügliche in einer hellen, reinlichen Farbe erscheinende Cement, welcher sich zu musivischen Arbeiten im Innern der Gebäude besonders empfiehlt. Ueberhaupt sind die Eigenschaften desselben, wenn das Charmottmehl aus reiner Porcellanmasse präparirt wird, so ausgezeichnet, daß in Paris jetzt die feinsten plastischen Gegenstände daraus gebildet werden.

---

7. Von den Kosten der älteren Bedachungsmethoden im Vergleich zu den neueren und den Vorzügen der letzteren.

Nach der speciellen Veranschlagung der neueren Bedachungen wird es nicht ohne Interesse sein, auch die Kosten der älteren zur Vergleichung aufzustellen. Wir geben sie nach den hiesigen Preisen mit Einschluß der Schalung oder Belattung; hiernach beträgt:

1) eine □Ruthe	Kupferdach . . .	101	Thlr.	10 Sgr.
2) » »	Bleidach	83	»	15 »
3) » »	Eisenblechdach . .	48	»	2 »

4) eine □Ruthe	Schieferdach . . .	32	Thlr.	7 Sgr.
5) » »	gesalztes Zinkdach .	31	»	15 »
6) » »	doppeltes Ziegeldach.	12	»	15 »
7) » »	Kronenziegeldach . .	11	»	27 »
8) » »	Ziegelspließdach . .	9	»	25 »
9) » »	Rohrdach	8	»	10 »
10) » »	Strohdach	7	»	10 »

Es fällt daher das einfache und nach den höchsten Sätzen berechnete Lehmdach so ziemlich mit dem Ziegelspließdache, das Lehmplattendach mit dem Kronenziegeldache, das doppelte Lehm- und das Masticdach aber mit dem doppelten Ziegeldache zusammen. Die verschiedenen Harzplattendächer übersteigen jedoch das doppelte Ziegeldach um einige Thaler; das Gußdach und die Abdeckung mit Oelcement erreichen indessen selbst bei dem stärksten Auftrage noch nicht völlig die Kosten des Zinkdaches. Werden aber überall die aufgestellten mittleren Sätze bei der Veranschlagung zum Grunde gelegt und da, wo es zulässig ist, statt der theuren Schalungen aus geschnittenen Latten wohlfeilere aus Spaltlatten angenommen, so kostet das einfache Lehm- und Lehmplattendach nur ungefähr so viel als ein Strohdach, und das doppelte Lehmdach fällt so ziemlich mit dem Ziegelspließdache zusammen. Aber in Rücksicht auf den unvermeidlich steilern Abhang des Stroh- und Ziegeldaches, wodurch bei einem zu überdeckenden gleich großen Raume eine fast um ¼ größere Dachfläche entsteht, stellt sich der Aufwand der ersteren in vielen Fällen noch weit geringer heraus. — Die große Kostbarkeit dieser neueren Bedachungen kann also keineswegs einen Grund für den Ausschluß derselben bei ländlichen Gebäuden, wie es hie und da wohl geschehen ist, abgeben. Für den kleinen Landwirth führt der Ankauf des Theers und einiger der anderen Materialien zwar eine ziemlich hohe, baare Ausgabe herbei, welche bei Benutzung des selbst gewonnenen Strohs momentan für ihn verfällt; dagegen werden aber

auf dem Lande, wegen des leichtern Beschaffens des Lehms und Sandes und wegen des wohlfeilern Tagelohns die Kosten sich noch bedeutend gegen die angegebenen ermäßigen lassen, wenn besonders der Landmann die Ausführung selbst übernimmt. Und sollte dies auch nicht überall stattfinden, so läßt sich doch mit Gewißheit voraussetzen, daß die verwandten baaren Mittel durch eine ordnungsmäßige Benutzung des Strohs für Wirthschaftszwecke in kurzer Zeit wieder aufgewogen werden können. Werden außerdem die nach so vielen Richtungen sich ergebenden anderweitigen Vortheile der flachen Dächer für den Landwirth in Betracht gezogen, so möchte bei einem nähern Eingehen auf die Sache, selbst unter Voraussetzung eines größern Kostenbedürfnisses gegen die älteren Constructionen, den neueren der Vorzug unbedingt gegeben werden müssen.

Ob die in der jüngsten Versammlung des Vereins der deutschen Land- und Forstwirthe ebenfalls zur Erörterung gekommene Frage über die Vortheilhaftigkeit dieser Dächer für Land- und Wirthschaftsgebäude im gleichen Sinne entschieden ist, darüber vermögen wir jetzt in Ermangelung einer verbürgten Mittheilung keinen Aufschluß zu geben; ist der Gegenstand aber einer vorurtheilsfreien Beleuchtung nach allen Seiten unterworfen worden, wie dies von einem solchen Kreise erfahrener Männer und dem wissenschaftlichen Ernst, welcher bei anderen Fragen vorgewaltet hat, mit Recht vorauszusetzen ist, so dürfte dies keinem weitern Zweifel zu unterwerfen sein. Sollten hierbei auch die dem practischen Landwirthe oft fern liegenden Motive der bessern Form und schicklichen Verhältnisse der Gebäude, überhaupt die den Baumeister leicht bestimmenden Rücksichten der Aesthetik, ganz ausgeschlossen geblieben sein, so treten neben den kleinen Mängeln, welche ein Mikrolog allerdings auch hier zu entdecken vermag, doch nach anderen Seiten hin unbestrittene Vortheile auf, die der Sache das Wort reden. Zu diesen gehören außer anderen in constructiver Hin-

sicht: die Einfachheit des Dachgerüstes und der größere Widerstand desselben gegen die Einwirkung des Sturmes; die Unabhängigkeit der Sparrenstellung von der Balkenlage und die dadurch herbeigeführte Möglichkeit, bei tiefen Gebäuden kurzes und zusammengesetztes Balkenholz zu verwenden; ferner das gänzliche Fortfallen aller Luken und Fenster in der Dachfläche selbst, und die daraus hervorgehende Verminderung des Einregnens; und endlich der große Schutz der Wände durch den Ueberhang der Sparren und die weite Ableitung des Traufwassers von den Fundamenten, ohne deshalb längere Balken oder kostbare Abfallrinnen zu gebrauchen. — In wirthschaftlicher Beziehung erinnern wir nur an den hellen und geräumigen, zu jedem Geschäfte brauchbaren Boden; an die Leichtigkeit des Aufstapelns der Vorräthe in dem nicht übermäßig hohen, fast rechtwinklichten Raume; an die bequeme und beliebige Lüftung durch eine willkührliche Zahl von correspondirenden und durch die überragenden Sparren gegen Schlagregen vollkommen gesicherten Oeffnungen; an die Möglichkeit, selbst feucht eingefahrene Futterkräuter auf dem Boden durch den lebendigen Luftzug zu trocknen; und endlich an die geringere Kälte im Winter vermöge der fast hermetisch geschlossenen Dachfläche, und an die sehr verminderte Wärme bei der Sommerhitze, wodurch das bei Zink- und Ziegeldächern leicht eintretende Verdorren der getrockneten Gräser im Dachraume ganz fortfällt. — Mit diesen mannichfaltigen Vortheilen ist, trotz der großen Brennbarkeit der theilweise zu diesen Dächern benutzten Materialien, auch noch eine verminderte Feuersgefahr im Vergleich mit den Rohr- und Strohdächern verknüpft. Die in dieser Rücksicht angestellten Versuche des hiesigen Polizei-Präsidii haben die hie und da laut gewordene Besorgniß einer leichten Entzündlichkeit der aus Theer, Pech und anderen Harzen gebildeten Compositionen gänzlich beseitigt, so daß der Anwendung derselben weder von der genannten Behörde, noch

von den Feuer-Assecuranz-Compagnieen bei den Versicherungen irgend ein Hinderniß in den Weg gestellt wird. Das Resultat dieser von uns im amtlichen Auftrage beigewohnten Versuche war in Bezug auf die Lehmdächer wirklich überraschend, indem sich zur Genüge zeigte, daß ein Flugfeuer, wodurch Rohr-, Stroh- und Schindeldächer so leicht angezündet werden können, hier gar keine nachtheilige Einwirkung hervorzubringen im Stande ist; und daß selbst bei dem stärksten Brande der Sparren bis zu deren Zusammensturze weder ein Abtröpfeln und Brennen der Masse, noch eine Veränderung in Form und Farbe entsteht. Ebenso ergab sich, daß bei dem Gußdache erst unter dem heftigsten Feuer, welches das Dachgerüst mit der Schalung verzehrte, ein Zusammensintern und Abtröpfeln des mit Sand vermischten Bitumens stattfand; jedoch nicht in brennenden Tropfen, vielmehr in einer verkohlten Schlacke, wenig geeignet, andere Gegenstände anzuzünden. Als alleiniger Nachtheil zeigte sich nur bei dem Durchbrechen der Flamme durch die äußere Fläche ein dicker, bei dem Asphaltdache besonders intensiver Qualm mit einem stechenden Harzgeruche, welcher den Löschenden allerdings hinderlich werden kann. Es scheint diese große Intensität jedoch weniger in der Eigenthümlichkeit der Deckmasse, als in dem fast luftdichten Verschluß der Dachfläche zu liegen, wobei der Qualm, an dem Entweichen verhindert, sich fast bis zum Ersticken der Flamme im Dachraume sammelt und endlich bei der Zerstörung der Decke plötzlich frei wird.

Nach diesen in der Kürze zusammengestellten Thatsachen möchte unsere Ansicht über die vortheilhafte Anwendung dieser Bedachungen für Land- und Wirthschaftsgebäude vollständig gerechtfertigt sein; ob solche aber für städtische Gebäude mit Nutzen auszuführen sind, darf wohl, nachdem sie fast überall schon Eingang gefunden haben, nicht weiter in Frage gestellt werden. Außer den constructiven und ökonomischen Vortheilen

geben die daraus hervorgehenden edleren Verhältnisse der äußern Form und die oft Ueberraschung gewährende Combination im Plan, welche an die Stelle der bis zur Ermüdung getriebenen Uniformität unserer kasernenartigen Häuser zu treten beginnt, schon allein ein hinreichendes Motiv, sich ihrer ausschließlich zu bedienen; ohne der in unserm unfreundlichen Norden um so tiefer empfundenen Annehmlichkeit der offenen, mit freundlichem Grün umgebenen Balkone und Plateformen zu gedenken, welche letztere dem oft räumlich beschränkten Familienleben in den größeren Städten einen unschätzbaren Gewinn gewähren. Kurz — es bedarf nur eines freien Umsichschauens, um mit Liebe eine Sache anzuerkennen, die unbedingt einen Fortschritt unserer Architectur bezeichnet, und in der That eine öffentliche Wohlthat zu werden beginnt. — —

Anhang.

Von der

Verwendung des Asphalts

und

einiger künstlichen Bitumen zu Fußpfaden, Pflasterungen und anderen baulichen Zwecken.

Anhang.

Von der

Anwendung des Asphalts

und

einiger ähnlichen Bitumen zu Fußböden, Pflasterungen und anderen baulichen Zwecken.

I.

Von dem Asphalt und dessen Benutzung.

Selten hat in der neueren Zeit ein anderes einfaches Product eine so schnelle Anerkennung und Verwendung für die mannichfaltigsten technischen Zwecke gefunden, als der vor wenigen Jahren dem größeren Publicum kaum dem Namen nach bekannte Asphalt. Die Eigenschaften dieses Erdharzes ergeben sich aber in der That auch nach den bisher gewonnenen Erfahrungen als so vorzüglich, daß dasselbe als ein neues Baumaterial für die Belegung von Fußpfaden, Brücken, Gewölben und selbst für das Straßenpflaster, eine ausschließliche Würdigung erhalten mußte. Hierzu trugen besonders die nach und nach bekannt gewordenen sehr günstigen Resultate der großartigen, mit Asphaltmastic ausgeführten Arbeiten in Frankreich bei; hauptsächlich war es aber das gute Verhalten der in Paris seit den letzten zehn Jahren gefertigten Pflaster und Trottoirs auf dem Platze de la Concorde, einem großen Theile der Boulevards, der Straße Rivoli, auf der Pont Royal, Pont Carouffel, den Böden der Schlachthäuser und an unzähligen anderen Orten, welche Veranlassung gaben, dergleichen Ausführungen in Gegenden, in welchen es namentlich an einem für diesen Zweck brauchbaren Steinmaterial fehlt, zu versuchen. Die sehr rasch fast in allen Hauptstädten gebildeten Gesellschaften zur Verwendung der Asphaltproducte fanden deshalb auch

bald Gelegenheit, in den größeren Städten des südlichen Deutschlands, namentlich in Karlsruhe, Stuttgart, München und Wien, wenn auch nicht so ausgedehnte Arbeiten, wie in Paris, Lyon und anderen Orten Frankreichs, doch von solchem Umfange auszuführen, daß sie nicht mehr als einfache Versuche gelten können. Auch in England fanden die Asphalt-Arbeiten bald Eingang; außer verschiedenen Ausführungen, besonders auf den Besitzungen von Privaten, wurden vor zwei Jahren zu London in der belebtesten Straße, der Oxford-Street, Probepflaster gelegt, welche unerachtet der außerordentlichen täglichen Frequenz von oft mehr als sechstausend Fuhrwerken der verschiedensten Art, den davon gehegten Erwartungen bisher vollkommen entsprochen haben. In Kopenhagen wurden, wie die Tagesblätter berichten, Einleitungen zur ausschließlichen Einführung der Asphaltpflaster getroffen, und selbst im hohen Norden, wo des rauhen Klima's wegen, ein durchaus festes Material erfordert wird, finden wir schon zu Petersburg die Anfahrten vor dem neuen Winterpalais, die Fußpfade vor der Isaakskirche und vor mehreren Privathäusern mit Asphaltmastic belegt. Die bisher noch immer beschränkte Anwendung desselben für die öffentlichen Plätze und Straßen Berlins ist keinesweges einem in die Sache gesetzten Mißtrauen, sondern mehr einigen, hier nicht weiter zu erörternden administrativen Maßregeln, und besonders dem Umstande beizumessen, daß hier für einen verhältnißmäßig sehr geringen Preis, ein sehr dauerhafter Granit in Platten und Geschieben zu haben ist. Dennoch finden wir, unerachtet daß das Bedürfniß sich hier nicht so dringend wie in anderen Städten ausspricht, eine stets im Steigen begriffene Anwendung bei Belegung der inneren Höfe, Keller, Gossen u. s. w.; gewiß würde der Gebrauch, hier sowohl wie in vielen anderen Städten des nördlichen Deutschlands, noch eine weit größere Ausdehnung gewinnen, wenn die constituirten Asphalt-Compagnien sich einer Ermäßigung ihrer

wirklich sehr hohen Preise, oder auch nur, ihren früheren Ankündigungen gemäß, zum Verkauf des rohen Productes oder des bereiteten Mastics entschließen wollten, wodurch eine Concurrenz in der Anfertigung solcher, im Ganzen doch nur immer einfachen Arbeit herbeigeführt und den Bauherren Gelegenheit gegeben werden würde, dergleichen unter eigener Aufsicht im Wege des Tagelohns zur Ausführung zu bringen. Die Aussicht hierzu scheint sich aber mit der Zeit verwirklichen zu müssen, da einer Seits in Anfertigung des weit wohlfeileren, künstlichen Bitumens, immer größere, endlich zu einem günstigen Ziele führende Fortschritte gemacht werden; anderer Seits aber wohl zu erwarten steht, daß bei fortgesetzter Nachforschung das natürliche Erdharz in den uns näher gelegenen, in der Formation mit den asphalthaltigen französischen und schweizerischen sehr ähnlichen, Gebirgsgegenden aufgefunden werden wird.

Merkwürdig bleibt die Thatsache, daß der Asphalt, dem jetzt mit Recht eine so ausgezeichnete Stellung angewiesen wird, keinesweges ein neuaufgefundenes, in seinen Eigenschaften erst jetzt erkanntes Material ist; daß vielmehr das bituminöse Gestein, welches ihn liefert, wie sich durch vielfältige Zeugnisse constatiren läßt, in der Schweiz vor mehr als zweihundert Jahren aufgefunden und bald darauf zu Kitt, Oel und Heilmitteln verarbeitet wurde. Im Anfange des vorigen Jahrhunderts kam der Asphalt-Cement schon zu mannichfaltigen baulichen Zwecken in Anwendung; verlor aber späterhin seinen Ruf ganz und gar, so daß das aus dem Gesteine gewonnene Bitumen nur zu untergeordneten Gegenständen, als Oel, Wagenschmiere u. dergl. m. gebraucht wurde, welche sich natürlich so wenig verwerthen ließen, daß die Bearbeitung der aufgedeckten Gruben bald ganz unterblieb. Nur erst der neuesten Zeit war es vorbehalten, und zwar zunächst Frankreich, einen entschiedenen Gebrauch als Baumaterial in früher kaum geahnter Ausdehnung von dem Asphalte zu machen, welcher in dortigen, schon

vor vielen Jahren entdeckten Gruben gewonnen wird. — Dieser Umstand bethätigt aufs Neue, wie häufig selbst die nutzbarsten Producte von der Hand gewiesen werden, wie schwer es ist, ihnen den richtigen Standpunkt in der Technik anzuweisen, und wie lange es währt, ihre Gebrauchsfähigkeit ganz zu erkennen und ihnen allgemeinen Eingang zu verschaffen.

Von den verschiedenen Arten des natürlichen Bitumens, ihren Bestandtheilen und den wichtigsten Fundgruben.

Die vorzüglichsten Arten des natürlichen Bitumens, die in der Technik von einiger Bedeutung sind, und im gewöhnlichen Sprachgebrauche auch oft unter dem Collectivnamen Asphalt begriffen werden, sind: die Naphta oder das Steinöl, der Asphalt oder das Judenpech und der Malth oder das Mineralpech, welches letztere, auch Mineraltheer (pissasphaltum) genannt, den Hauptbestandtheil des ausgezeichneten Mastics, von dem hier die Rede ist, abgiebt. Im reinen Zustande sind diese Erdharze leicht brennbare Materien, größtentheils specifisch leichter als Wasser, und kommen bald flüssig, bald dickklebrig, oder auch in festem Zustande vor, der aber durch eine mäßige Einwirkung von Wärme wie das vegetabilische Pech bis zur Weiche eines Teiges gebracht werden kann. Bei dem Verbrennungsprocesse entwickeln sie fast alle einen dicken Qualm von einem eigenthümlichen etwas stechenden Geruche, der sie von anderen brennenden Substanzen leicht unterscheiden läßt. — Der Ursprung dieses Bitumen ist bis dahin noch ein Problem, und möchte wohl, wie es die Natur der desfallsigen

Untersuchungen mit sich bringt, noch lange bleiben. Einige Autoren bringen die Meinung zur Geltung, daß es ein Urstoff der innern Erde sei, durch vulcanische Einwirkung auf deren Oberfläche gebracht; andere hingegen suchen es als ein durch die Erdwärme entstandenes Destillat der Steinkohlen, und noch andere als ein Product der Zersetzung vegetabilischer und thierischer Stoffe darzustellen. Für jede dieser verschiedenen Ansichten sprechen allerdings einige Thatsachen, jedoch fehlt es noch immer an allgemein gültigen Beweisen, um eine derselben als die allein richtige annehmen zu können.

Der Malth (Erdpech, Mineraltheer), welcher von dunkler, fast schwarzer Farbe, weich und klebrig, bei niedriger Temperatur aber auch sehr dick ist, findet sich im reinen Zustande bald flüssig in den Spaltungen einiger Felsarten sickernd, bald in Verbindung mit Wasser aus der Erde tretend, häufiger aber den Jurakalk und den ihn deckenden thon- und kalkhaltigen Sandstein auf das Innigste durchdringend, welche Gangarten dann gewöhnlich mit dem Namen Asphaltgestein bezeichnet werden. Bei der Siedehitze des Wassers schmelzend, entwickelt dies Bitumen einen eigenthümlichen, dem des kochenden Theeres ähnlichen Geruch, und tritt im flüssigen Zustande mit kieseligem, besonders aber mit granitischem und kalkigem Sande in eine innige, eine harte Masse bildende, Verbindung. Gegen Wasser undurchdringlich, schwimmt es auf demselben, lös't sich in der Naphta, überhaupt in fetten und ätherischen Oelen, gänzlich auf, und verwandelt das erstere, es schmutzig färbend, in Steinöl (Petroleum) um.

Der eigentliche Asphalt (Judenpech), (Karabé de Sodôme) ist um ein Geringes schwerer als Wasser, und bedarf zum Schmelzen eine etwas höhere Siedehitze als letzteres. Er bildet schwarze, undurchsichtige, feste Stücke, im muscheligen Bruche stark glänzend, und ist weniger stark riechend als andere Bitumenarten. — Unerachtet seines größeren Gewichts findet

man ihn schwimmend in den Buchten des todten Meeres in Kleinasien, dessen Wasser außerordentlich salzhaltig und daher spezifisch dichter als reines Wasser ist; auch wird er auf den Lagern aufgeschwemmten Landes, besonders auf der Insel Zante, Trinidad und andern Antillen, und auch in Frankreich im Departement Puy de Dôme angetroffen. Dieses Erdharz, von welchem jetzt nur zu Malerfarben, Firnissen und andern einfachen Präparaten Gebrauch gemacht wird, haben die älteren Völker seit undenklichen Zeiten, namentlich die Aegypter, zum Mumisiren der Leichname benutzt, und gewiß ist das Bindungsmittel der Mauern des alten Babylon, dessen schon Herodot erwähnt, entweder dieses Bitumen oder das vorher beschriebene Erdpech gewesen. —

Die Naphta ist eine mehr dünnflüssige leicht entzündliche Substanz von gelber reiner Farbe, spezifisch leichter als das Wasser, nur in Alkohol, Aether, ätherischen und fetten Oelen löslich und dabei von einem durchdringenden, stechenden Geruche. Gewöhnlich ist es in Verbindung mit einem Theile Erdpech, wodurch es dann trübe, braun und klebrig erscheint, und so das eigentliche Stein- oder Bergöl bildet, welches zur Straßenbeleuchtung und im reinen Zustande zu Heilmitteln und andern chemischen Präparaten benutzt wird. Es tritt an mehren Orten unmittelbar aus der Erde, oder wird in, für diesen Zweck gegrabenen Brunnen gesammelt. Besonders reichlich quillt es am kaspischen Meere bei Baku und im Birmanenlande in Indien; wird aber auch auf Sicilien, Zante, in Gallicien, Parma, Modena, an einigen Orten Frankreichs und selbst in Baiern unfern Tegernsee gefunden. Das hier im Handel gangbare Bergöl wird aber besonders über Trinidad bezogen.

Das für das Bauwesen nun so wichtige Erdpech (Malth) wird auf unserem Continente hauptsächlich, wie dessen auch schon in der Beschreibung der Gußdächer im Allgemeinen er-

wähnt worden ist, in Frankreich und der Schweiz, sowohl mit Kalk-Kiesel oder Thonerde fest gebunden, als Asphaltgestein, oder auch mit kiesigem Sande gemischt, im mehr flüssigen Zustande, als eigentlicher Mineraltheer, aufgefunden. Was davon bisher in Deutschland entdeckt worden ist, ist nur von geringer Bedeutung gewesen, hat aber doch Veranlassung zu weitern belohnenden Nachforschungen gegeben, und so erfreuen wir uns denn in Berlin schon eines Asphalts-Pflasters aus vaterländischem Bitumen, welches im westphälischen Bergamtsbezirk unsern Münster gewonnen worden ist.

Im Süd-Osten Frankreichs treffen wir den Asphalt bald mehr bald weniger zwischen der Rhone und dem Juragebirge, an den Ufern der Rhone, von deren Mündung bis nach Genf hinaufsteigend, besonders im Departement des Ain an; im Nord-Osten in den Departements des Ober- und Nieder-Rheins, jedoch weniger in einem anstehenden Gesteine, als in einem damit stark getränkten Sande, und auch im Süd-Westen, im Departement des Landes, in einer Formation eines damit reichlich durchdrungenen Sandsteins. In der Schweiz wird das Bitumen in unbedeutenden Lagern an mehren Punkten, in größeren Massen hauptsächlich aber im Fürstenthume Neufchatel in der Fortsetzung derselben Gebirgskette, die ihn im Departement des Ain liefert, gefunden.

Von außerordentlicher Wichtigkeit sind die schon seit dem Jahre 1792 concessionirten und seit 1810 dem Grafen von Sassenaye als Eigenthum übergebenen Asphalt-Gruben von Pyremont, in dem zuletzt gedachten Departement, in der Nähe der Stadt Seyssel an dem östlichen Abhange des Jura liegend. Sie geben nicht allein das reine Bitumen, sondern auch den damit geschwängerten Kalkstein, aus welchen beiden Grundbestandtheilen der vorzügliche Seysselsche Mastic bereitet wird. Den unterhalb liegenden Kalkstein deckend, ist hier in großer Ausdehnung, von den Ufern der Rhone bis zum Jura erstrek-

kend, eine poröse **Molasse** (**Braunkohlen-Sandstein**) mit einem thonigen Bindemittel abgelagert, welche oft leicht zerreiblich oder als ein sandhaltiger Thon erscheint, und durchgehends bald mehr bald weniger in dem Verhältniß von 3 bis 18 Procent mit dem reinen Bitumen getränkt ist. Man fördert das Gestein aus den Gängen der oft mit tiefen Spalten durchfurchten Ablagerung und geht dabei den die größte Menge Bitumen liefernden Adern nach, wobei mitunter einzelne Stellen angetroffen werden, die das Erdharz ganz rein enthalten. Das Scheiden des letzteren von dem gebrochenen Steine oder sandhaltigem Thone geschieht hier mit Leichtigkeit durch Versieden in mit kochendem Wasser gefüllten großen Kesseln, wobei das geschmolzene Bitumen, welches an die Oberfläche tritt, abgeschöpft und durch ferneres Abdampfen gänzlich wasserfrei gemacht wird.

Der bituminöse Kalkstein zeigt sich hier als Unterlage in den Spaltungen der Molasse, oder tritt durch diese, stellenweis in ziemlicher Ausdehnung, zu Tage. An der Oberfläche erscheint er weiß, in tiefern Lagern aber braun gefärbt, von unebenem Bruche mit Kalkspathkrystallen durchmengt, und giebt nach Einwirkung einer gelinden Wärme den eigenthümlichen Geruch, den die Anwesenheit des Bitumens beurkundet. Er ist weniger geschichtet, als durch Spalten in unregelmäßige Blöcke getheilt, und wird in solchen zu Tage gefördert. — Das Bitumen ist mehr regelmäßig in der Kalkmasse als in der Molasse vertheilt, enthält aber durchschnittlich weniger davon, als die letztere. Größtentheils können nur 10 Procent des Erdharzes angenommen werden; indessen finden sich auch einzelne Stellen, in denen es reichlicher vorhanden ist. Die kohlensaure Kalkmasse ist aber von dem Bitumen weit inniger als die Molasse, von der es leichter abzusondern ist, durchdrungen, so daß sie den atmosphärischen Einwirkungen durchaus, und in Rücksicht der gänzlichen Abwesenheit des Wassers auf kurze Dauer selbst den der Salzsäure zu widerstehen vermag; in welcher Eigenschaft

die Vorzüglichkeit des daraus bereiteten Asphalt-Mastics besonders gesucht werden muß.

In den Rheinischen Departements sind die vorzüglichsten Fundgruben zu Soult, Koblan, Lobsan, Bechelbronn, in welchen ein reichlich damit geschwängerter Sand gefördert, und das Bitumen durch Versieden davon geschieden wird. — Auf ähnliche Weise wird es im Departement des Landes zu Bastennes gewonnen, dessen rohes Gestein in 100 Theilen oft 20 Theile dicken Bergtheers und 80 Theile eines kieselerdehaltigen Sandes enthält. Der Bastenner Theer ist besonders als Zuschlag bei der Darstellung des Mastics aus dem bituminösen Kalkstein geeignet; er bildet eine klebrige Masse, von allen erdigen Theilen vollständig befreit, die bei 12 Grad R. einem knetbaren Teige gleicht, bei 21 Grad von der Consistenz des eingedickten Syrups und erst bei 80 Grad dünnflüssig erscheint. —

Im Fürstenthume Neufchatel sind die wichtigsten und Deutschland besonders interessirenden Asphalt-Minen im Val de Travers. Sie sind die ältesten und zuerst regelmäßig bearbeiteten, indem sie schon im Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts von einem Deutschen, Namens Jost, in der Nähe des Dorfes Buttes entdeckt, und kurze Zeit hindurch benutzt wurden. Wegen zu rascher Erschöpfung der aufgefundenen Ader gab man die Ausbeutung aber bald wieder auf, bis im Jahre 1712 ein in der Schweiz beschäftigter Naturforscher, Namens d'Eirinis, Grieche von Geburt, unfern vom Bois de Croix, ein reichhaltiges, neues Asphaltlager entdeckte, und später von der Preußischen Regierung eine Concession zur Bearbeitung desselben erhielt. Man bereitete eine Reihe von Jahren hindurch aus diesem Erdpech verschiedene Producte, und namentlich auch einen für bauliche Zwecke, besonders in Frankreich als Dichtungsmittel der Wasserbehälter, vielfach benutzten Cement. Nach d'Eirinis Tode ging, im raschen Wechsel der darauf folgenden Gruben-Besitzer, nach und nach der Ruf der Asphalt-

producte gänzlich verloren, so daß die letzten Pachtinhaber, unerachtet der fast bis auf Nichts reducirten Abgabe an den Staat, die fernere Bearbeitung ganz aufgaben. Vor wenigen Jahren endlich, nachdem der Asphalt von Seyssel schon allgemeinen Eingang in Frankreich gefunden hatte, überzeugte sich ein Franzose, Brémond de St. Paul, von der großen Nutzbarkeit der Asphaltgruben des Val de Travers; fand sich durch eine bedeutende Summe mit den alten Nutznießern ab, und gewann, wie wir aus der kleinen, 1839 bei Dümler in Berlin erschienenen Broschüre: »Einiges über den Asphalt von C. P. de B.,« entnehmen, gegen eine Pacht von 500 Franken eine ausschließliche Concession auf 30 Jahre. Diese trat er später an den Besitzer der Minen von Seyssel, Grafen von Sassenaye ab, welcher sie wieder dem jetzigen Stifter der Neufchateler Actien-Gesellschaft, Lormel und Comp. für einen Preis von 102,000 Franken überließ. —

Aus dem vielfältigen Vorkommen des Asphaltgesteins in mehren Punkten der Umgegend zu schließen, scheint dasselbe im Val de Travers überall verbreitet zu sein, und deshalb die Aussicht auf ein reichhaltiges Lager nicht aufgegeben werden zu dürfen. Die ältere, lange Zeit benutzte Grube vom Bois de Croix ist verlassen, und eine neue, bei dem Combe de Vaubaïon, in kurzer Entfernung von Travers, eröffnet. Sie wird von Tage abgebaut, und liefert in derselben Jura-Formation wie zu Seyssel einen kohlensauren, mit Bitumen auf das Innigste durchdrungenen Kalkstein, von gelbbrauner Farbe mit Kalkspathkrystallen durchsäet, welcher durchschnittlich etwas reichhaltiger wie der von Pyremont ist, so daß er, nach der von Dr. Andrew Ure (London, Journal of arts., July 39.) mitgetheilten Analyse, durch wiederholte Digestion mit Terpentinöl in 100 Theilen 20 Theile reines Erdharz und 80 Theile weißen, pulverigen, kohlensauren Kalk ausgiebt. — Leider findet sich aber hier nicht das reine Bitumen, weder im flüssigen

Zustande, noch sonst in Verbindung mit der Molasse und dem thonhaltigen Sande, aus welchen es einfach geschieden werden könnte, und es muß daher der zu der Fabrication des Mastics erforderliche Bergtheer, wie auch schon bei der Veranschlagung der Gußdächer erwähnt ist, aus den Französischen Minen von Lobsan, Bastennes u. s. w. bezogen werden. Dadurch stehen die Schweizerischen Gruben natürlich im großen Nachtheile gegen die von Seyssel, aus welchen die beiden Producte unmittelbar gewonnen werden; nach einer, in der vorgedachten kleinen Schrift von »E. P. de B.,« gemachten Anmerkung ist jedoch die Aussicht auf Auffindung des reinen Bitumens nicht abgeschnitten, indem am andern Abhange des Jura, im Waadlande ein Bitumen entdeckt worden ist, das dem Bergtheer von Lobsan gleichkommen soll. —

Von der Bereitung des Asphaltmastics.

Die Hauptbestandtheile des Asphaltmastics (Mastic bitumineux) sind, wie wir schon oben bemerkt haben, der mit dem Bitumen gesättigte kohlensaure Kalk und der flüssige Bergtheer, welche beide durch Schmelzen über Feuer zu einer Masse vereinigt werden, die in vorher eingefettete, eiserne Formen gegossen und nach dem Erkalten ausgeschlagen, die zum Versenden fertigen Mastickuchen abgiebt. Je nachdem das mit unter auch etwas sandhaltige Asphaltgestein mehr oder weniger von dem Bitumen geschwängert ist, wird ein geringerer oder größerer Zusatz des Bergtheers gemacht; durchschnittlich kommt auf 11 bis 18 Theile des kohlensauren Kalks 1 Theil Bergtheer, welcher besonders erforderlich ist, der sonst zu spröden und schwerflüssigen Masse die nothwendige Plasticität und Schmelzbarkeit zu geben. — Das gewonnene Gestein muß na-

türlich nach seinem jedesmaligen Verhalten einer besonderen Behandlung bei dem Mischen unterworfen werden, welche nur allein die Erfahrung genügend an die Hand geben kann; wir bemerken deshalb hier nur noch im Allgemeinen in Bezug auf die Gebrauchsfähigkeit des auf diese oder jene Weise gefertigten Mastics, daß bei einer zu geringen Beimischung des Bergtheers eine zu große Sprödigkeit eintritt, welche die fernere Behandlung bei der Ausführung des Gusses sehr erschwert, bei einem zu großen Zusatz aber die Zähigkeit der Masse nachtheilig vermindert, und dadurch der Abnutz durch Reibung der daraus gefertigten Arbeiten vergrößert wird. Bei gänzlichem Mangel des flüssigen Erdharzes kann der bituminösen Kalksteinmasse eine Quantität eines etwas eingedickten Steinkohlentheers hinzugethan werden, welcher, wenn das Asphaltgestein nicht zu arm an Bitumen ist, so daß deshalb der Theerzusatz sehr bedeutend werden muß, einen nicht besonders schlechteren Mastic, als den mit Bergtheer bereiteten, abgiebt. Bei einem wenig gesättigten Kalkstein hingegen vermag der Steinkohlentheer allerdings nicht den Bergtheer ganz zu ersetzen, und es zeigt sich der Nachtheil eines so bereiteten Mastics besonders in einer geringeren Härte, und in einer, bei nicht allzu hoher Temperatur bald entstehenden, Klebrigkeit. Zu Gußdächern verwandt, ist dies natürlich weniger schädlich, als zu Fußpfaden und anderen Belegungen, bei denen diesem Uebelstande durch eine größere Beimengung von Kies bei der Ausführung des Gusses entgegen gewirkt werden muß, wodurch die Masse aber an sich wieder spröde und zur Zeit des Frostes fast bröckelnd wird. —

Die Benutzung des Nadel-Holztheers anstatt des reinen Bitumens hat bisher unter allen Umständen ein schlechtes Resultat gegeben. Nach dem zu London von den Herrn Goldsmid und Russel für die Bastenner-Asphaltgesellschaft erstatteten Berichte, ist der damit bereitete Mastic ganz untaug-

lich befunden worden, indem er schon bei 36° R. vollständig erweicht und bei dem geringsten Froste bricht. Bei der Benutzung des reinen Mineraltheers hingegen, kann der Asphalt-Mastic einer Temperatur von fast 50 Grad R. ausgesetzt werden, ohne eine nachtheilige Erweichung zu erleiden; und wie durch die nicht unbedeutende Kälte der vergangenen Winter erwiesen ist, wird die eigenthümliche Zähigkeit des Erdharzes durch harten Frost auch nicht in dem Maaße vermindert, daß Brüche entstehen. —

Das reine Bitumen, in größeren Maaßen in eine künstlichere Verbindung mit gepulvertem, kohlensaurem Kalk gebracht, liefert aber niemals einen so dauerhaften und besonders den mechanischen Einwirkungen widerstehenden Mastic, als die natürliche Gangart des bituminösen Kalksteins. — Noch weniger fest und für Pflasterungsarbeiten kaum brauchbar ist aber der Mastic aus flüssigem Erdharz und kieseligem Sand allein gebildet, indem die Erfahrung zeigt, daß die Cohäsion des Bitumens mit der reinen Kieselerde weit geringer ist, und selbst durch mäßige Einwirkung von Druck und Stoß, namentlich bei niedriger Temperatur, überwunden werden kann. Compositionen ähnlicher Art stehen nach der bisherigen Erfahrung auch gegen den Mastic von Seyssel und dem Val de Travers im entschiedenen Nachtheil, besonders an Orten verwandt, wo sie einem bedeutenden Angriff bloßgestellt sind.

Der in den vorhergehenden Abhandlungen mehrfach erwähnte Asphaltmastic aus der hiesigen Fabrik von Heil und Comp., ein auf künstlichem Wege ebenfalls mit Pulver von kohlensaurem Kalk gemischtes amerikanisches Erdharz, dem, wie der Geruch deutlich anzeigt, eine bedeutende Quantität Steinkohlentheer zugesetzt ist, hat sich dessen ungeachtet für verschiedene Arbeiten ganz zweckmäßig erwiesen, und selbst das daraus im vorigen Sommer als Probe gefertigte Trottoir den Winter hindurch recht gut gehalten. Es scheint sonach bei der Berei-

tung ein neues sehr vervollkommnetes Verfahren beobachtet zu sein, welches zu der Aussicht berechtigt, vielleicht mit der Zeit noch bessere Producte hervorgehen zu sehen, die, wenn sie auch nicht ganz so vollkommen wie der Französische und Schweizerische Mastic sind, doch durch ihre Wohlfeilheit bald Eingang finden werden.

Die in den Minen gebräuchliche Procedur in der Bearbeitung des Mastics, nach welcher das vorher geröstete asphalthaltige Gestein, nach und nach in den stark siedenden Bergtheer gethan und so beides zusammen geschmolzen wird, haben wir ausführlich im V. Abschnitt S. 111. beschrieben, und theilen daher zur Ergänzung nur noch das in Paris gewöhnlich beobachtete Verfahren mit, wo man bei ausgedehnten Arbeiten weniger die vorher bereiteten Asphaltbrode gebraucht, als man erst bei Ausführung des Gusses, an dem Orte der Verwendung selbst, den Mastic aus dem rohen Gestein unmittelbar fabricirt. Bei der großen Arbeit auf dem Platze de la Concorde benutzte man hierzu einen aus Backsteinen errichteten, 10 Fuß langen und 3 Fuß breiten Ofen, mit einem Boden aus Eisenblech, unter welchem ein lebhaftes Feuer brannte; in diesem wurde das zerschlagene Asphaltgestein so lange geröstet, bis es leicht zerreiblich in Sand zerfiel, wodurch dasselbe einen Gewichtsverlust von ungefähr 1/40 Procent durch Verflüchtigung der darin enthaltenen Naphta erlitt. Darauf wurde das erforderliche reine Bitumen, von welchem man in diesem speciellen Falle 1 Gewichtstheil auf 12 Theile des Gesteins nahm, in der Pfanne in kleinen Portionen zum Schmelzen gebracht, das Steinpulver dann durch ein etwas weit gemaschtes Sieb nach und nach hinzugeschlagen, und Beides durch kräftiges Umrühren zu einer gegenseitig innig durchdrungenen Masse gebildet. Bei dem heftigsten Aufwallen fand nun eine Beimischung von einer bestimmten Quantität eines kleinen, sehr reinen und vorher in dem Ofen stark erwärmten

Kieses statt, und hatte endlich das Gemisch unter tüchtigem Durcharbeiten bei kräftigem Feuer die gehörige Weiche und Flüssigkeit erreicht, so wurde der Guß unmittelbar damit vollführt.

Im Fall, wie gewöhnlich geschieht, vorher bereiteter Mastic zur Verwendung kommt, wird dieser Kieszusatz erst bei dem Umschmelzen der in kleine Stücke zerschlagenen Brode unter einer Beimischung von 2 bis 3 Procent des reinen Bitumens gemacht, wozu es einer Hitze von 150 bis 180 Grad R. bedarf. Die dazu unentbehrlichen Feuerungsvorrichtungen, wie die zum kräftigen Umrühren der Masse nothwendigen besonderen Geräthe, sind in den Figuren 11, 12, 13 und 16 dargestellt und mit dem bei dem Umschmelzen genau zu beobachtenden Verfahren im V. Abschnitt S. 112 bis 114 speciell beschrieben, worauf wir zur Vermeidung von Wiederholungen zurückweisen müssen. —

In Rücksicht, daß aus der Beimischung des Kieses keine wesentliche Verbesserung des Mastics, bei der an und für sich bedeutenden Härte desselben, entstehen kann, möchte dieser Zusatz eigentlich nur in einem solchen Falle von einigem Nutzen sein, wenn bei der Bereitung zwischen dem Asphaltgestein und dem reinen Bitumen nicht das richtige Verhältniß beobachtet und so eine zu große Weiche entstanden ist. Die durch Vermehrung des Volumens der Masse eintretende Ersparung an bituminösem Gestein und dadurch herbeigeführte größere Wohlfeilheit giebt indessen ein bedeutendes Motiv ab, sich in allen Fällen, wo es nicht im hohem Grade schädlich wird, der Kiesbeimischung zu bedienen. Jedenfalls muß aber darauf gesehen werden, daß solche dann nicht im Uebermaaße stattfinde, wobei die Masse ein bröckliches, und auf die Dauerhaftigkeit der daraus gefertigten Arbeiten nachtheiliges Verhalten annimmt. Die Quantität des Kieses, hier durchschnittlich zwischen 20 bis 40 Procent, wird dann ähnlich wie bei dem Mastic

zu den Dächern, von der jedesmaligen Art der Unterlage des Gusses, von dem geringeren oder größern Gehalt an Bitumen in den Masticbroden und endlich von dem vorauszusehenden stärkeren oder schwächeren Angriff der daraus zu fertigenden Belegungen abhängig gemacht. Bei einer ebenen, durchaus harten und dichten Unterlage und einer festen Begrenzung des Gusses, oder bei Anwendung eines mit Bergtheer übermäßig gesättigten Mastics, kann der Zusatz zwischen 25 bis 35 Procent, im letztern Falle sogar bis 40 Procent betragen; bei einer weniger starren, oder aus einer porösen Masse gebildeten Unterlage, in deren Poren der Guß besonders seinen Halt finden muß, wird nur höchstens 20 bis 25 Procent genommen, damit die Fläche mehr elastisch bleibe, und die geschmolzene Masse bei der Ausführung der Arbeit mehr leichtflüssig in die kleinen Oeffnungen zu dringen vermöge. Im Fall der Mastic aber zur vollkommenen Dichtung in Bassins gegen das Durchdringen von Wasser und anderen Flüssigkeiten dienen soll, bleibt der Zusatz ganz fort. Bei dem in Frankreich bereiteten Mastic wird die Beimischung, da hier wegen des billigern Preises des Asphalts nicht so sehr auf Ersparungen gesehen werden darf, auch für gewöhnliche Zwecke oft in weit geringerem Maaße gemacht. So fand Dr. Andrew Ure in einem untersuchten Stücke Pariser Mastics, zur Belegung eines Fußpfades bestimmt, in 100 Theilen 29 Theile Erdharz, 52 Theile kohlensauren Kalk und nur 19 Theile Quarzsand.

Den letzteren bloß zur Verhütung des größeren Abnutzes in die Masse zu bringen, scheint, wenn nicht gleichzeitig auf Ersparung gesehen werden muß, bei dem an sich größeren Widerstande als manches Gestein leistet, in der That unzweckmäßig; um so mehr, als dies durch einen auf den frischen Guß dicht überzubringenden, und mit Handschlägeln fest einzutreibenden Kieswurf viel besser bewirkt werden kann. Dieser, mit der Asphaltmasse festbindend, wird überhaupt in den meisten Fällen

nothwendig, um die fast spiegelnde Glätte der Oberfläche in eine mehr rauhe, granitähnliche zu verwandeln, auf welcher ein bequemer und sicherer Tritt stattfindet. —

Der sowohl zum Zuschlag als zur Ueberschüttung zu verwendende Kies, von größerem oder kleinerem Korne und möglichst eckiger Gestalt, muß aber ohne alle fremdartige Beimischung sein, vollkommen rein gewaschen, und erst nach starker Erwärmung aufgebracht werden. Der abgeschliffene, rundliche Flußkiesel, welcher seiner Kugelgestalt wegen bei gleichem Volumen des Korns eine geringere Begrenzung als der eckige Bergkiesel darbietet, ist, da eben die Attraction mit dem Bitumen nur an der Oberfläche stattfinden kann, viel weniger brauchbar. In Rücksicht der schon früher erwähnten geringeren Bindung des Asphalts mit der reinen Kieselerde möchte es am Ende zweckmäßiger sein, entweder einen harten kalkigen Sand oder eckigen Grand aus zerfallenen oder zermalmten Granitgeschieben in Anwendung zu bringen. Mit Hülfe des letzteren, der in den verschiedensten Farbetönen vorkömmt, ist es dann leicht, mosaikartige Trottoirs zu fertigen, zu welchem Zwecke man in Paris bei der Belegung des Platzes de la Concorde, nach Angabe des Architecten Hittorf, den Kies sogar in flüssigem Asphalt mit Hülfe einiger Säuern schwarz gefärbt hat, durch dessen Benutzung die damit überstreuten Flächen ein tiefdunkles Ansehen erhielten. Leider ist das dabei beobachtete Verfahren, in dessen Abhandlung über die Verwendung des Erdharzes, nicht speciell angegeben worden. —

Von den Unterlagen des Asphaltgusses und der Anfertigung von Fußpfaden, Straßenpflaster u. s. w.

In Frankreich und im Süden von Deutschland bedient man sich als Unterlage des Asphaltgusses fast allgemein des hier billig zu beschaffenden Steinmörtels (Beton, Concrete), im Norden von Deutschland aber mehr eines Pflasters aus Backsteinen oder Klinkern, welches bei dem hohen Preise des Trasses, dem Grundbestandtheil des hydraulischen Kalkes, besonders in Gegenden, welche von den ihn liefernden Tuffstein-Brüchen entfernt sind, wieder wohlfeiler als der Steinmörtel zu stehen kommt. —

Der rasch erhärtende und dann dem natürlichen Steine zu vergleichende Beton, wird in der Regel aus zerfallenen Granit- oder Quarzstücken, frischgebranntem Kalk, scharfem Flußsand, Bruchstein und Ziegelstücken gebildet, welchen verschiedenartigen Bestandtheilen dann eine bestimmte Quantität hydraulischen Kalks, aus Traß, Puzzolane oder anderer vulkanischer Erde bestehend, in dem Verhältniß von ⅛ bis ¼ des Volumens beigemischt wird. Der Zusatz des letzteren muß nach der verlangten, größeren oder geringeren Festigkeit und der raschen oder langsamen Erhärtung der Masse abgemessen werden; je mehr die ersten Eigenschaften nothwendig sind, eine desto größere Quantität des hydraulischen Kalks ist erforderlich. Bei den in Paris ausgeführten Unterlagen der Trottoirs beträgt diese durchschnittlich ⅙ bis ⅕ des Volumens, ein Mischungsverhältniß, das, bei dem hohen Preise des Trasses am hiesigen Orte, eine solche Unterlage schon außerordentlich kostspielig machen würde. Eine andere wohlfeile, aber auch erst in einer Zeit von 10 bis 14 Tagen

vollständig erhärtende Composition besteht aus 2 Raumtheilen frisch gebrannten ungelöschten Kalk, 1½ Theilen Flußsand, 1 Theile durchgeworfenen Kies, 2 Theilen quarzigen Steinstücken, 3 Theilen Ziegelbruchstücken und 1½ Theilen Rheinländischen Traß. Kostspieliger, aber auch weit rascher erhärtend ist der Steinmörtel bei dem folgenden Mischungs-Verhältnisse: 2 Raumtheile Kalk, 1 Theil scharfer Sand, 2 Theile Quarzstücke, 2 Theile Ziegelbruchstücke und 3 Theile Traß. In Frankreich findet vielfach eine einfachere Composition, sowohl für den fraglichen Zweck als auch für die Gründung bei Wasserbauten, Anwendung, welche aus 13 Theilen Grand von zerfallenem Granit, 22 Theilen kieselerdigem Sand und gröberen Kies, und aus 9 Theilen hydraulischem Kalkbrei besteht. Im Innern bedeckter Räume kann man übrigens auch den gewöhnlichen Mauer-Mörtel, dem ¼ Gyps hinzugesetzt ist, verwenden. —

Bevor nun aus diesem Beton eine Unterlage gebildet wird, muß der Boden erst gehörig vorbereitet werden; es wird zu diesem Ende in der Richtung eines zu legenden Trottoirs das Terrain gehörig geebnet, mit leichten Handrammen festgestampft und nach einer Richtung der Breite mit einem Gefälle von ¼ bis ½ Zoll für jeden Fuß der Grundlinie, zur Erleichterung des Wasserabflusses, abgeglichen. Ist dies geschehen, so werden die Seiten mit regelmäßigen Bruch- oder besser behauenen Werkstücken aus Granit, Gneis, Grauwacke, hartem Kalk- oder Quadersandstein und anderen festen Felsarten, von 3 bis 4 Zoll Breite und 6 bis 9 Zoll Höhe, eingefaßt, wobei die einzelnen Steine mit ihren möglichst ebenen Köpfen, dem anschließenden Straßendamme gleich hoch, so tief ins Werk gesetzt werden müssen, daß nach Ausführung der dazwischen zu bringenden Betonunterlage der Höhenraum für die festgesetzte Dicke des Asphaltgusses bleibt, dessen Oberfläche mit der der Einfassung genau in ein und dasselbe Niveau zu legen ist. Diese Umrahmung des Gusses darf unter keinen

Umständen fehlen, indem bei unregelmäßigem Anschluß an die Geschiebe des Dammes und vorstehenden Rändern die Zerstörung durch mäßigen Stoß zur Zeit des Frostes an den Kanten leicht bewirkt und von hier aus auf die Mitte übertragen wird.

Die Stärke der Betonschüttung ist, nachdem man es mit einem weniger oder mehr nachgiebigen Untergrunde zu thun hat, oder weniger oder mehr Kosten darauf verwendet werden können, zwischen 3 bis 4½ Zoll. Die dazu in einer gewöhnlichen Kalkschlägerbank oder in einem Kasten bereitete Masse, wird überall gleich hoch aufgetragen, fest auf den Grund gedrückt und mit der Mauerkelle, so weit es sich bei der größtentheils eckigen Gestalt der dazu benutzten Ingredienzien thun läßt, abgeebnet. Zur etwa nöthigen Ausgleichung der verbliebenen kleinen Unebenheiten, muß dann noch ¼ bis ¾ Zoll hoch ein Mörtelwurf, aus hydraulischem Kalk und 1 bis 2 Theilen scharfem Sand bestehend, aufgebracht und glatt abgezogen werden. — Auf diese, von den vorstehenden Rändern der Steine umgrenzte Unterlage wird nun der Asphaltguß ausgeführt; jedoch muß zuvor deren vollkommene Abtrocknung und Erhärtung abgewartet werden, indem bei zurückgebliebener Feuchtigkeit die beim Ueberbringen der kochenden Masse sich entwickelnden Wasserdämpfe in der Oberfläche blasenförmige Erhöhungen und Schlirren hervorbringen, welche auch durch Schlagen mit Handschlägeln oder hölzernen Klöpfeln nicht wieder ganz zu beseitigen sind; oder welche nach dem Entweichen der eingeschlossenen Luft häufig Vertiefungen zurücklassen, und so von vorn herein Gelegenheit zur Undichtigkeit der Trottoirs abgeben. — Bei den in Paris ausgeführten Arbeiten, wo bei der ungeheuern Frequenz in den Hauptstraßen die frische Betonlage gegen die Zudringlichkeit des passirenden Publikums selten sicher gestellt und deshalb keine Zeit zum Austrocknen gelassen werden kann, wird der Guß häufig unmittelbar nach dem Uebertragen der

Mörtellage ausgeführt; und deshalb sollen sich aber auch dort die vorbemerkten Nachtheile in einem sehr hohen Grade vorfinden.

In Rücksicht dieser Fährlichkeiten hat eine Unterlage aus fest gebrannten Backsteinen oder guten Klinkern jedenfalls einen Vorzug. Unmittelbar nach gefertigtem Pflaster läßt sich darauf der Guß ohne Zeitverlust vollführen, mit dem man um so mehr eilet, damit die Steine durch inzwischen eintretenden Regen nicht mit Feuchtigkeit durchdrungen werden, wobei sich ähnliche Nachtheile wie bei der frischen Betonlage finden würden. Tritt diese Unannehmlichkeit auch wirklich ein, so führt das Backsteinpflaster wieder den Vortheil mit sich, daß sich ein Abtrocknen der mit einem einzelnen Gußquantum zu belegenden Fläche mittelst auf Blechen brennender Holzkohlen ausreichend bewirken läßt, wenn besonders die Steine nicht zu porös und zum Einsaugen einer großen Quantität Wassers geeignet gewesen sind. — Die Vorbereitung des Terrains geschieht hierbei auf gleiche Weise wie bei den Betonunterlagen, und eben so können die Einfassungen aus Bruch- oder Werkstücken, oder selbst wie häufig geschieht, aus harten Back- oder Klinkersteinen auf die hohe Kante gelegt, gefertigt werden. Das Pflaster selbst, dessen Oberfläche ebenfalls um die Dicke des Asphaltgusses unterhalb der umfassenden Rändern zu liegen kommt, wird aus Steinen auf der flachen Seite im Fliesenverband in den Sand gelegt, und der obere Theil der Fugen zum besseren Halt mit geschmolzenem, sehr dünnflüssigem Asphaltmastic ausgegossen. — Um diese etwas mühsame und kostspielige Arbeit zu ersparen, können die Steine auch mit schwachen Fugen in gewöhnlichen mit etwas Gyps gemischten Kalkmörtel, oder besser in einen schneller trocknenden Wassermörtel versetzt werden. In Rücksicht des auch hiermit verknüpften Zeitverlustes ist es aber noch einfacher, und wie die Erfahrung lehrt, auch vollständig ausreichend, die sehr klein zu haltenden Fugen mit

scharfem Sande, welcher mit stumpfen Reisbesen eingekehrt wird, möglichst fest, mit der Oberfläche der Steine gleich hoch auszufüllen. Diese gänzliche Ausfüllung darf aber, wie es hie und da in der Absicht, einen festeren Halt des Gusses in den Oeffnungen der Fugen hervorzubringen, geschehen ist, niemals unterbleiben, indem große Nachtheile daraus hervorgehen, wenn besonders der Mastic nicht dünnflüssig genug über die Unterlage gebracht wird. Geschieht der Guß namentlich zu einer Zeit, wo die Steine sehr kalt, oder noch nicht gänzlich von eingesogener Feuchtigkeit befreit sind, erstarrt die Masse, mit diesen in Berührung tretend, so rasch, daß sie nicht mehr gänzlich in die Tiefe einzudringen vermag und erst später, wenn das Trottoir der Benutzung und den daraus hervorgehenden mechanischen Einwirkungen bloßgestellt wird, legt sie sich allmälig bis auf den Grund der Fugen, so bald sich im Sommer bei sehr hoher Temperatur eine größere Biegsamkeit in der Gußfläche findet. Bei stark mit Theer versetztem Mastic, besonders bei allen künstlichen Compositonen zeigen sich diese Nachtheile stets durch zwar nur kleine, aber doch immer so bedeutende Vertiefungen, daß an der Oberfläche der Steinverband des Pflasters markirt ist.

Den Guß zur Verminderung der Kosten und der Arbeitszeit unmittelbar ohne Zwischenlage auf den abgeebneten und fest gerammten Boden auszuführen, hat bisher in den meisten Fällen ein ungünstiges Resultat gegeben. Einige zu Paris auf den Boulevards mit künstlichem Erdharze ausgeführte Arbeiten dieser Art, wobei die Masse, in einer mehrere Zoll hohen Lage, auf den festgelegten und mit Sand überschütteten Boden ausgegossen wurde, haben sich, da der Frost Risse und Spalten nach allen Richtungen hervorbrachte, im Ganzen schlecht bewährt. Eben so wenig brauchbar hat sich, wie wir aus dem im »Civil Engineers and Architects Journal« mitgetheilten Commissionsbericht vom 8ten März 1839 entnehmen, eine in

der Oxford-Street zu London versuchsweise aus Scherben (chippings) mit einem Masticguß abgeglichenen Unterlagen, gezeigt, da die darüber gebrachte Asphaltschicht mit eingebetteten, zerschlagenen Steinen in kurzer Zeit so undicht wurde, daß sie wieder beseitigt werden mußte. Von der Neufchateller Gesellschaft sind indessen am hiesigen Orte einzelne Strecken Trottoirs unmittelbar auf den vorbereiteten Boden gelegt, die dergleichen Uebelstände noch nicht gezeigt haben, und es scheint das Gelingen sonach mehr von der jedesmaligen Art des Terrains, ob dies mehr trocken oder feucht ist, abhängig zu sein. Bewährte sich dies Verfahren, so würde die geringere Kostspieligkeit ein sehr wichtiges Motiv zur allgemeinen Anwendung des Asphalts abgeben.

Im Fall der Guß auf eine nachgebende, bewegliche und starken Erschütterungen ausgesetzte Unterlage ausgeführt werden soll, wie dies jetzt häufig in Frankreich auf den hölzernen Belag der Brücken zum Schutz gegen Abnutz und Fäulniß geschieht, so muß zuvor jedesmal eine grobe Packleinewand darüber gespannt werden, in deren Poren sich der Guß nicht allein fest einsetzt, sondern die auch eben so wenig von der aus der hygroscopischen Eigenschaft des Holzes hervorgehenden Bewegung, als von dem aus dem Transport der Lasten entstehenden Vibriren des Brückenkörpers, leidet. Natürlich muß dann aber, um die Zähigkeit der Masse nicht zu vermindern, wie wir dies auch schon oben bemerkt haben, der Kieszusatz sehr gering sein oder ganz wegfallen.

Die Stärke des Gusses für Fußpfade, Flure, Gänge mit festen Unterlagen ist gewöhnlich $1/3$ bis $1/2$ Zoll; für Höfe, Passagen, Brückenübergänge und andere Räumlichkeiten, die oft mit schweren Lasten passirt werden, $3/4$ bis 1 Zoll. Eine gleiche Stärke giebt man den Fußböden in den Ställen, Remisen, Kellern, den Umfassungen von Cisternen, Rinnen u. s. w. überhaupt allen Belegungen, die den Druck des Wassers aushal-

ten müssen. Das zur Ausführung des Gusses erforderliche Handwerkzeug und Geräth, bestehend in großen und kleinen Löffeln, kleinen Schmelzpfannen, hölzernen und eisernen Hämmern, Handschlägeln, Linealen von verschiedenen Längen aus Eisen und Holz, Spateln, Richtscheiten und mehreren Drathsieben u. s. w. ist in den Fig. 15 bis 22 dargestellt, und bleibt ganz dasselbe, welches wir in der Abhandlung über die Gußdächer S. 114 bis 116 genau beschrieben und den davon zu machenden Gebrauch gelehrt haben. Indem wir zur Vermeidung von Wiederhohlungen dahin zurückweisen, bemerken wir nur, daß bei Arbeiten von einiger Ausdehnung die verschiedenen Gegenstände natürlich in mehrfachen Exemplaren vorhanden sein müssen, daß ferner wenigstens 4 bis 6 Chaudieren gleichzeitig und zu diesen mindestens 4 Arbeiter in Thätigkeit zu setzen sind, wenn bei der Schwerflüssigkeit des Asphaltmastics, welcher nach Umständen der Witterung, um gußrecht zu sein, oft 3 Stunden Zeit und mehr bedarf, nicht ein bedeutender Zeit- und Kostenverlust eintreten soll; und daß endlich selbst in den günstigsten Tagen unter den angedeuteten Verhältnissen nur 3 bis 3½ Quadratruthen, häufiger aber weit weniger, ausgeführt werden können.

Ist die aus Beton oder Steinen gefertigte Unterlage mittelst eines Besens vollständig gereinigt, die zunächst zu belegende und willkührlich zu wählende Fläche, von ungefähr 10 bis 15 Quadratfuß Größe, mit den vorher stark eingefetteten eisernen Schienen von der Dicke des Gusses umgrenzt worden, so wird dieser selbst mit der stark siedenden, möglichst dünnflüssig gewordenen Masse vollführt. Dies geschieht nun mit sehr unwesentlichen, aus der verschiedenartigen Unterlage sich von selbst ergebenden Abänderungen, ganz auf die bei den Gußdächern S. 121 bis 125 ausführlich angegebene Weise, sowohl in Bezug auf das Ausgießen, Verbreiten und Geradeziehen der Masse zwischen Schienen, als auch in Bezug auf den

darüber zu bringenden Kieswurf und dessen Eintreibung mittelst der Handschlägel und Hämmer. Wiederholend machen wir besonders darauf aufmerksam, daß der rechte Zeitpunkt bei dem Aufbringen des Kieses mittelst eines Drahtsiebes genau wahrgenommen werden muß, indem unter Umständen sowohl eine zu große Eile, als eine Verzögerung gleich nachtheilig werden können. So lange die ausgegossene Masse, wie bei ruhigem, warmem Wetter häufig geschieht, noch siedend aufwallt, darf diese Operation noch nicht vorgenommen werden, da dann von einer gleichmäßigen Ueberstreuung nicht die Rede ist; ebenso wenig ist aber damit nicht so lange zu zögern, bis schon eine gewisse, bei kaltem und feuchtem Wetter bald eintretende Erstarrung wahrgenommen wird, welche das feste gleichmäßige Eintreiben des Kieswurfs wieder ganz verhindert. — Die Erfahrung giebt nach kurzem Betriebe des Geschäfts den Arbeitern unter verschiedenen Umständen am besten an die Hand, auf welche Weise und in welcher Zeit die ganze Manipulation des Gusses vollführt sein muß, bevor die Masse ihre Bildungsfähigkeit verliert. Nach dem gänzlichen Erkalten des fertigen Theils werden die Schienen gelös't, wieder eingefettet und ein neuer Raum damit umgrenzt, und so wird nun die Arbeit auf gleiche Weise in möglichst gleichen Flächen fortgesetzt und beendet. Auf die Dichtung der Näthe zwischen den einzelnen Güssen muß durch starkes Schlagen mit Hämmern und Klöpfeln, wenn auch nicht eine gleiche äußerste Sorgfalt wie bei den Dächern, doch so viel Aufmerksamkeit verwandt werden, daß keine Spalten bleiben, aus welchen das Wasser nicht abzufließen vermag. — Ist aber ein Guß durch zufällige Umstände mißglückt, wie bei ungeübten Arbeitern und ungünstigem, regnerischem Wetter geschehen kann, so ist es am zweckmäßigsten, ihn vor dem gänzlichen Erkalten mittelst der geschärften Rührscheite ganz abzuheben und die Masse wieder umzuschmelzen, nicht aber zulässig etwaige Unebenheiten des Gusses durch nach-

trägliches Ueberfüllen dünner Schichten auszugleichen, da diese, stets kleine hervorragende Ränder bildend, durch Betreten bald abgestoßen werden.

Bei Belegung großer Plätze giebt die aus dem Kiesüberwurf entstehende gelbliche Farbe dem Ganzen ein sehr eintöniges, ermüdendes Ansehen, welches Veranlassung zur Darstellung einer Art von Mosaik gegeben, die, wie wir oben schon bemerkten, mit Hülfe verschiedenartig gefärbten Kieses hervorgebracht wird und zuerst im Großen auf dem Platze de la Concorde zu Paris ausgeführt worden ist. Gewöhnlich wird der Wechsel der natürlich nur in einfachen Zeichnungen darzustellenden Flächen, wie wir deren nach hier ausgeführten Mustern in Fig. 51 und 52 skizzirt haben, selten durch mehr als zwei gegenseitig abstechende Hauptfarben hervorgebracht, da man größtentheils in der Auswahl derselben bei dem Kiese sehr beschränkt ist; wie wohl dergleichen in kleinen Quantitäten durch Zertrümmern von gneisartigem Granit, in welchen der Feldspath in lebhaften, verschiedenartigen Farben, besonders in tiefem Roth und Braun vorkommt, zu beschaffen ist. Ein geringer Abstich läßt sich selbst unter Anwendung von dem gelblichen, heller und dunkler gefärbten Kiese hervorbringen, wenn der erstere auf die eine Fläche möglichst dick aufgetragen und eingeschlagen, der zweite aber in geringerer Quantität, so daß das Schwarz des Asphalts mehr dominirt, für die andere benutzt wird. Diese ungleiche Bekiesung hat aber dann auch einen ungleichen Abnutz zur Folge, und deshalb ist dies Verfahren bei stark zu betretenden Flächen nicht besonders zu empfehlen. Steht der Kies in mehrfachen Farben in Menge zu Gebot, so lassen sich natürlich statt der einfachen Muster mehr figurirte, in Leisten, Friesen und Füllungen mit eingelegten Sternen u. dergl. m., darstellen.

Die Ausführung dieser Arbeit bietet auch keine besondere Schwierigkeit dar. Ist nur ein Wechsel in verschiedenartig

gefärbten gleich großen Vierecken, Rauten u. dergl. herzustellen, so wird die Größe eines jeden derselben, nach vorheriger Aufmessung von Länge und Breite des Platzes, genau festgestellt, mit eisernen Schienen umgrenzt und so dazwischen der Guß vollführt, welcher dann abwechselnd mit der einen und der andern Art Kies überstreut wird. Sind aber gefärbte Vielecke, Kreise, Sterne u. dergl. (Fig. 51 und 52) in die Hauptfläche einzulegen, so muß für jene eine besondere Schablone von dünnem Bandeisen, von der Höhe des verlangten Gusses mit einem als Handgriff nach oben gehenden Bügel, gefertigt werden. Diese wird nach gehöriger Eintheilung des Platzes stark eingefettet auf die richtigen Punkte genau aufgestellt und mit der geschmolzenen Masse ausgefüllt. Ist diese erkaltet, so wird die Schablone gehoben, von Neuem placirt und wieder ausgegossen. Sind so mehrere der Figuren in der abstechenden Farbe gebildet, so wird der dazwischen verbliebene Raum, nach fester Abgrenzung mittelst eiserner Lineale nach einer oder zwei Seiten hin, durch einen neuen Guß geschlossen; oder es kann auch das umgekehrte Verfahren beobachtet werden, indem man die mehrfach aufzustellenden Schablonen in den nothwendigen Punkten gleichzeitig fixirt, zwischen diesen dann zuerst den eintönigen Grund und später den leer gebliebenen, figurirten Raum ausgießt und mit schwarzem Kies bestreut. Natürlich geht eine solche musivische Arbeit weit langsamer von Statten, und erfordert deshalb einen größeren Kostenaufwand; es lassen sich aber doch ohne besondere Mühe recht angenehme Combinationen hervorbringen, die einem reich getäfelten Fußboden ähnlich sind, aber doch niemals so lebendig in den Farben wie die musivischen Arbeiten aus Oelcement erscheinen. — Mitunter ist der Asphalt auch schon zur Darstellung eines wirklichen Mosaiks in großen und kleinen Platten benutzt; sehr saubere und reich zu nennende Arbeiten dieser Art sind besonders unter Anleitung des hiesigen Agenten der Pariser Asphaltgesellschaft

von Salogen und Comp., Herrn Veyssier, gefertigt, welche aufs Neue bethätigen, daß dieses Product seiner leichten Bildsamkeit wegen noch zu vielen anderen Gegenständen Anwendung finden kann. — Es werden zu diesem Zweck die in recht lebhaften Farben zu wählenden Steine mit ihrer geschliffenen Seite auf eine Tischplatte aus polirtem Stein, Marmor, Granit u. s. w. nach der gegebenen Zeichnung gelegt, und mit einem einfachen leicht zu lösenden Bindemittel, um deren Verschieben zu verhindern, aufgeklebt. Das Ganze wird dann mit einem Eisenblechrahm von der verlangten Dicke der Platte eingefaßt, und der innere Raum mit geschmolzenem, reinem Asphalt unter einiger Vorsicht ausgefüllt und nach dem Erkalten gelöset, wodurch eine sehr glatte Platte entsteht.

Soll ein Asphaltguß gegen eine senkrechte Wand gebracht werden, wie er so häufig bei Dichtung von Kellermauern gegen Grundwasser, bei Bassins, Wasserleitungen u. s. w. angewandt wird, so ist die Arbeit allerdings etwas schwieriger. Es muß dann in einer Entfernung von der Dicke des gegenzubringenden Gusses eine feste Umgrenzung, am besten aus starkem Eisenblech, welches an der einen Seite durch einen rechtwinkligen Umbug geschlossen ist, aufgestellt und dazwischen der Guß vollführt werden. In je größeren Flächen dies mit einemmal geschehen kann, desto vortheilhafter ist es, wegen Verminderung der Zahl der einzelnen Zusammensetzungen, auf deren Dichtung durch Hämmern, so lange die Masse noch warm ist, oder besser durch Zusammenschmelzen mit glühend gemachten Eisen in Form von Löthkolben (Figur 18) besondere Sorgfalt verwandt werden muß, wenn die Belegung der beabsichtigten Wasserdichtigkeit entsprechen soll.

Bedient man sich aber des Asphalts als Fugen-Kitt bei der Aufführung eines wasserdichten Mauerwerks oder Gewölbes, so muß die eingefüllte Masse mittelst eines Handspatels von dem Arbeiter so lange festgehalten werden, bis sie hinrei-

chend erkaltet ist. Hierdurch geht die Ausführung aber natürlich sehr langsam von Statten; die Bindung der Steine ist aber, wenn sie ganz trocken gewesen sind, außerordentlich fest.

Statt der einfachen Belegungen mit einem Asphaltgusse sind in den letzten Jahren in mehren Städten, besonders in Paris und in London, versuchsweise vollständige Straßen-Pflaster, aus in Formen gegossenen Asphaltblöcken, ähnlich dem Steinpflaster aus behauenen Werk- oder Geschiebstücken, gelegt worden, welche sich bisher dauerhaft und weniger abnutzend als viele der weicheren und selbst härteren Gesteinarten erwiesen haben sollen. Selbst ein als Probe gelegtes Pflaster dieser Art auf einem Theile des Concordienplatzes mit Blöcken aus künstlichem Erdharze hat nach Angabe des Architekten Hittorff ein sehr befriedigendes Resultat gegeben.

Die Blöcke, eine ein wenig abgestumpfte Pyramide bildend, werden in eisernen, viereckigen, von fünf Seiten geschlossenen Formen gegossen, deren Inneres vorher mit zerschlagenen Granitstücken, welche mit ihrer glatten Seite in die Oberfläche treten müssen, so weit ausgefüllt wird, daß der darüber zu bringende Asphaltguß 1/4 bis 1/3 des ganzen Volumens einnimmt. Die größte Grundabmessung der Pyramiden beträgt in der Regel zwischen 70 bis 144 Quadratzoll, bei einer Breite von 6 bis 12 Zoll und einer Höhe von 3 bis 6 1/2 Zoll. (Fig. 50.)

Mit diesen Blöcken wird das Pflaster in dem vorher festgerammten und mit Sand überstreuten Boden, der zum besseren Wasserabfluß in einer sehr wenig geneigten Bogenlinie ausgeglichen werden kann, gefertigt, wobei die einzelnen Formsteine entweder in geraden oder auch in schrägen Reihen, mit ihrer größten Fläche nach unten so in den Sand gesetzt werden, daß sie im Scheitel mit den anschließenden Pyramiden Fugen von 1/2 bis 1 Zoll bilden. Diese sind dann mit ge-

schmolzenem, dünnflüssigem Asphaltmastic, von der Consistenz des Syrops, dicht auszugießen, wodurch alle einzelnen Theile zu einem fest zusammenhängenden Ganzen verbunden werden, das in seiner Bogenform eine Art starken Gewölbes bildet.

Die auf die vorbeschriebene Weise im Jahre 1838 gebildeten Probepflaster in der Oxford-Street zu London haben sich nach dem Berichte des Herrn Kensett, Vorsitzenden der zur Prüfung ernannten Commission, sehr gut gehalten. Namentlich wird in dieser Hinsicht des von der Val de Travers Compagnie gefertigten Pflasters, aus Blöcken mit eingebetteten Granitstücken, von 12 Zoll Grundabmessung und 5 Zoll Höhe, in graden Reihen versetzt, und ebenso eines ähnlichen von der Bastenner Compagnie ausgeführten, mit Blöcken von 12 Zoll Länge, 6½ Zoll Breite und 3¾ Zoll Höhe, besonders gedacht. Auch die Probe mit einem Asphaltverguß, eines aus 9 Zoll hohen Granitblöcken gefertigten Pflasters hat den Erwartungen vollkommen entsprochen. Aehnliche kleine Versuche am hiesigen Orte haben bisher im Ganzen ein genügendes Resultat gegeben, das bei einigen vielleicht noch hervorspringender gewesen sein würde, wenn sie nicht, wie die von der Neufchateler Gesellschaft gefertigten, in der ungünstigsten Jahreszeit ausgeführt werden mußten. — Ausgezeichnet ist aber bisher das Verhalten der mannichfaltigen Trottoirs, Hofbelegungen u. s. w. aus dem Asphalt von Seyssel und vom Val-de-Travers gewesen, so daß es wohl hier weiter keiner Erfahrungen bedürfen wird, um sich schon jetzt günstig über deren Gebrauch auszusprechen. — Sehr wünschenswerth wäre es, wenn der kleine Versuch mit aus Asphalt gefertigten Straßen-Rinnsteinen, in einzelnen, in Halbcylinderform gebildeten, 2 Fuß langen Enden, welche mittelst eines Asphaltgusses gegenseitig verbunden sind, ein gleiches Resultat, namentlich einen ausreichenden Halt bei dem Aufeisen, geben wollte; es würde dadurch der hier intendirten Spülung der Straßenrennsteine mit reinem Flußwasser um Vieles

näher getreten, und so dem bis zur Unerträglichkeit gesteigerten Uebelstande des argen Gestanks in heißen Sommertagen um so sicherer abgeholfen werden können.

Fassen wir nun die Vortheile der Asphalt-Trottoirs gegen die mit Steinplatten belegten zusammen, so ergiebt sich zunächst fast durchgehends ein bedeutend kleineres Anlagecapital, ein geringerer und keinen lästigen Staub verursachender Abnutz als bei vielen natürlichen Steinen, besonders den Schiefer-, Kalk- und Sandsteinen, ein weniger ermüdender und weit sicherer Tritt als bei den mit der Zeit sich abschleifenden, bei feuchter Witterung stets glittschigen und daher Gefahr bringenden Granitplatten, und endlich eine mögliche Wiederanwendung der Masse, wenn durch Zufall eine Fläche brüchig geworden ist.

Die Vorzüge des Asphalt-Blockpflasters stellen sich noch glänzender heraus: gegen weiches, dem Abnutz rasch unterworfenes Gestein, wie man sich dessen z. B. in Paris bedient, ist zunächst das Unterhaltungsquantum viel geringer, die Reinlichkeit wegen des leichten Abflusses des Wassers, welches niemals in die Fugen dringen und darin stehen bleiben kann, viel größer als selbst bei Anwendung der regelmäßigsten und härtesten Steinen, das Stoßen und das sonst so betäubende Geräusch der Fuhrwerke fast kaum vernehmbar, und endlich der Reibungswiderstand bedeutend kleiner, so daß größere Lasten mit geringeren Kräften bewegt werden können. — Eben so ergeben sich die Asphalt-Fußböden in Wirthschaftsräumen, Remisen, Waschküchen, Ställen u. s. w., viel zweckmäßiger, als das gewöhnliche Pflaster aus Backsteinen, Klinkern und Geschieben, namentlich erreicht man dadurch in den Pferdeställen eine größere Reinlichkeit und in deren Folge eine gesündere Luft, einen ruhigeren Stand der Pferde und vermöge der Elasticität der Masse einen geringeren Angriff der Hufe. — In Wein- und Vorrathskellern aller Art möchte sich kaum ein besserer Fußbo-

den mit den bekannten Mitteln herstellen lassen, da im Fall des Springens von Gefäßen die ausgelaufenen Flüssigkeiten in einem zu diesem Zwecke anzulegenden Bassin wieder rein und klar aufgefangen werden können, ohne daß solche von dem Asphalt einen widrigen Geruch und Geschmack annehmen, wenn nämlich bei der Bereitung des Mastics kein Steinkohlentheer hinzugesetzt ist. Die größeren Weinniederlagen in Paris, die Keller zu Epernay in der Champagne für die moussirenden Weine, bei denen solche Umstände sich oft ereignen, haben durchgehends Asphalt-Belegungen erhalten, die sich auch zu Cisternen für Bier, Maische u. s. w. zweckmäßig ergeben müssen. —

Im Innern der Gebäude und anderer überdeckter Räume können die Asphaltarbeiten zu jeder Jahreszeit ausgeführt werden; die ersten Tage des Frühlings und des Spätherbstes, in welchen das Geschäft durch wiederkehrende Regenschauer unterbrochen und die Unterlage selten trocken wird, eignen sich für die Arbeiten im Freien natürlich weniger als die warmen, trocknen Sommertage, an welchen aber die Arbeiter durch die brennende Sonne und die von der geschmolzenen Masse ausgehende sehr starke Hitze mitunter bedeutender ermüdet werden als in einer anderen Jahreszeit.

Von der Veranschlagung der Asphaltarbeiten.

Zur speciellen Kosten-Berechnung der im Vorhergehenden beschriebenen Asphaltarbeiten wendend, müssen wir zunächst auf die im VIII. Abschnitt, bei der Veranschlagung der Gußdächer gemachten, den Bedarf der Materialien, deren Kosten und die Arbeitspreise betreffenden Vorbemerkungen, zurückweisen, welche

hier überall in gleichem Maaße Anwendung finden, und, um nicht durch Wiederholung zu ermüden, fortbleiben müssen. — Nehmen wir die Belegung eines Trottoirs oder sonstigen Fußbodens zu 1/3, 1/2 und 3/4 Zoll Stärke an, so werden nach den dort angegebenen Zahlen, 4, 6 und 9 Cubicfuß präparirter Mastic und zu diesen bei einer Kiesbeimischung von 35 Procent, 351, 526 1/2 und 789 3/4 Pfd. Asphaltmasse und 189, 283 1/2 und 425 1/4 Pfd. Kies erfordert. Zum Umschmelzen der Brode bedarf es an Bergtheer für jede 100 Pfd. Mastic 2 bis 3 Pfd. und an Holzkohlen 1/3 bis 1/2 Tonne zu 2 Berliner Scheffeln. — Der Preis des Asphaltmastics stellt sich mit der Anfuhre für den Ctr. zu 4 1/3 Thlr., des Bergtheers zu 12 Thlr., des gesiebten Kieses zu 4 1/3 Silbergr. und der Holzkohlen für die Tonne zu 15 Silbergr. — Mit Rücksicht auf die in vorgedachten Bemerkungen angeführten, den Arbeitspreis besonders motivirenden Umstände, wird die Anfertigung von einem Quadratfuß Gußlage bei der angegebenen Stärke im Wege eines sehr hohen Tagelohns nur mit 4 8/9, 5 1/4 bis 5 1/2 Pf. und die Vorhaltung des Geräthes und Werkzeuges mit Einschluß des Transportes mit 1 1/4 bis 1 1/2 Pf. in Ansatz gebracht werden müssen. Unter Zugrundelegung dieser Zahlen ist das Kostenbedürfniß in der folgenden Berechnung speciell für 1 □Ruthe Trottoir von 1/2 Zoll Dicke zusammengestellt.

Anschlag
von einer □Ruthe Asphalt-Trottoir von 1/2 Zoll Stärke, mit einer Unterlage aus hartgebrannten Backsteinen.

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special-Betrag Rthl.	Special-Betrag Sgr.	Special-Betrag Pf.	General-Betrag Rthl.	General-Betrag Sgr.	General-Betrag Pf.
		I. An Arbeitslohn.						
		1. Dem Maurer.						
1	1	□R. Backsteinpflaster auf der flachen Seite in Sand zu legen, von 2 Seiten mit einer Schicht Steine auf die hohe Kante einzurahmen, die Fugen auszufüllen, vorher den Boden zu stampfen und nach dem Gefälle abzuebenen, für den □Fuß 3 Pf.	—	—	—	1	6	—
		2. Dem Asphaltarbeiter.						
2	1	□R. Asphaltguß von 1/2 Zoll stark zu fertigen, die Brode klein zu schlagen, unter Zusatz des Kieses umzuschmelzen, die Lage zu gießen, mit erwärmtem Kies zu überstreuen und die Näthe zu dichten, für den □Fuß 5 1/4 Pf.	2	3	—	—	—	—
3	1	Für Vorhaltung der Chaudieren und des übrigen Werkzeuges und Geräthes, für den □Fuß 1 1/4 Pf.	—	15	—			
						2	18	—
		II. An Materialien.						
		1. Maurermaterial für die Unterlage.						
		400 Stck. Steine mit Einschluß des Bruches für das flache Pflaster; 100 dito Steine für die Einfassung; sind:						
4	500	Stück gut gebrannte Mauersteine anzukaufen und anzufahren, für das Tausend 11 Rthlr. . . .	5	15	—			
5	44	Kubikfuß gewöhnlichen Mauersand zur Unterlage und zum Ausfüllen der Fugen, für die Schachtruthe 3 Rthlr.	—	27	6			
						6	12	6
		2. Asphaltmaterial.						
6	537	Pfd. in Broden gegossenen Asphalt, mit Einschluß des Verlustes von						
		Latus	—	—	—	10	6	6

Posit.	Anzahl	Benennung der Gegenstände.	Special-Betrag Rthlr.	Sgr.	Pf.	General-Betrag Rthlr.	Sgr.	Pf.
		Transport				10	6	6
		2 Procent, anzukaufen und anzufahren, für den Ctr. $4\frac{1}{3}$ Rthlr.	21	4	7			
7	16	Pfd. Bergtheer anzukaufen, für den Ctr. 12 Rthlr.	1	22	4			
		$283\frac{1}{2}$ Pfd. Kies zum Beischlag . 189 Pfd. Kies zum Ueberwurf, sind:						
8	472	Pfd. gewaschenen, gesiebten Kies, für den Ctr. $4\frac{1}{3}$ Sgr.	—	18	7			
9	2	Tonnen Holzkohlen zum Aufsieden, zu 15 Sgr.	1	—	—			
10	—	Für Oel zum Einfetten der Schienen	—	—	3	24	15	9
		Summa	—	—	—	34	22	3

Hiernach kostet der □Fuß bei den angenommenen hohen Sätzen 7 Sgr. $2\frac{5}{6}$ Pf.; ohne Unterlage 5 Sgr. $7\frac{5}{6}$ Pf. Bei ausgedehnten Arbeiten läßt sich aber der □Fuß Guß für 5 Sgr. und noch darunter, und bei einer Stärke des Gusses von nur $\frac{1}{3}$ Zoll für noch nicht voll 4 Sgr. beschaffen.

Soll die Einfassung des Gusses aus behauenen, natürlichen Steinen gemacht werden, so werden, wenn ein jeder derselben zu 8 Zoll lang, 3 Zoll breit und 6 Zoll hoch, und die Brette des Trottoirs zu 4 Fuß angenommen wird, 108 Stück erforderlich, welche aus einem harten Steine, das Stück mit $\frac{5}{6}$ Sgr. berechnet, 3 Thlr. kosten würden. Nach Abzug von 1 Thlr. 3 Sgr. für die oben zur Einfassung berechneten 100 Stück Backsteine, würden zu dem Gesammtbetrage noch 1 Thlr. 27 Sgr. hinzukommen, mithin die □Ruthe 36 Thlr. 19 Sgr. 3 Pf. und der □Fuß fast 7 Sgr. $7\frac{5}{6}$ Pf. kosten. — Werden die $\frac{1}{4}$zölligen Fugen der Backsteine zuvor mit geschmolzenem, reinem Asphalt ausgegossen, so sind dazu 2 Cubicfuß oder 270 Pfd. erforderlich; wird der Ctnr. zu $4\frac{1}{3}$ Thlr. und das Arbeitslohn für das Schmelzen und Ausgießen für

den □Fuß zu 4 Pf. in Ansatz gebracht, so wird die □Ruthe im Ganzen fast 47 Thlr. oder der □Fuß mit Unterlage 9 Sgr. 9½ Pf., ohne dieselbe 8 Sgr. 2½ Pf. kosten. — Wird die Unterlage statt aus Backsteinen aus Beton mit der Mörtellage 3½ Zoll gefertigt, so werden für die □Ruthe 42 Cubicfuß erforderlich, welche bei dem hohen Preise des rheinländischen Trasses am hiesigen Orte ungefähr 10 Thlr. und mit dem Arbeitslohn für das Aufbringen und Abebnen 11½ Thlr. kosten. Die □Ruthe beträgt dann bei einer Stärke des Gusses von ½ Zoll beinahe 38⅔ Thlr., mithin der □Fuß 8 Sgr. Die Anwendung einer Backsteinunterlage bleibt daher weit vortheilhafter, da sie sich 10 Pf. billiger für den □F. herstellen läßt. Unter Anwendung des hydraulischen Kalkes von der königl. Ziegelei zu Joachimsthal, von dem der Scheffel 15 Sgr., ungefähr den vierten Theil des rheinländischen Trasses, kostet, möchte sich die Arbeit allerdings billiger beschaffen lassen; es tritt damit aber immer der Nachtheil des langsamen Trocknens der Unterlage ein, aus welchem Grunde denn auch hier noch kein Gebrauch davon gemacht ist.

Wird der Guß ½ Zoll stark auf eine Unterlage von Holz mit übernagelter Leinewand ausgeführt, so bedarf es bei dem geringen nur 20 Proc. betragenden Kieszusatz 648 Pfd. Asphaltmastik und 162 Pfd. Kies; diese mit den erforderlichen 19 Pfd. Bergtheer, 2 Tonnen Holzkohlen und dem zum Ueberstreuen der Lage nothwendigen 189 Pfd. Kies betragen zusammen 30 Thlr., und mit dem Arbeitslohne des Aufbringens 32 Thlr. 18 Sgr. Unter Hinzurechnung des Betrages für Leinewand, Nägel und Befestigen zusammen 3 Thlr., stellt sich die □Ruthe auf 35 Thlr. 18 Sgr. mithin der □Fuß auf 7 Sgr. 5 Pf.

— Soll eine Belegung nur einfach gemustert erscheinen, kann das Arbeitslohn um ⅙ bis ¼, bei mehr reicher Zeichnung, wobei es der Anschaffung besonderer Schablonen bedarf, um ½ bis ¾ erhöhet werden. —

Die Kosten eines Asphalt-Blockpflasters sind hier, bei dem

hohen Preise des rohen Materials gegen das gewöhnliche Pflaster aus Geschieben und behauenen Steinen sehr bedeutend. — Wird ein solches aus 4 Zoll hohen Blöcken von 12 Zoll unterer und 11½ Zoll oberer Seitenabmessung gefertigt, so werden für die □Ruthe 144 Stück erfordert; ein jeder derselben enthält 552½ Cubiczoll, mithin 144 Stück 46 Cubicfuß. Von diesem Rauminhalt wird durchschnittlich ¼ mit Asphalt und ¾ mit geschlagenem Granit ausgefüllt; es bedarf daher zu diesen 34½ Cubicfuß Granitstücke und 11½ Cubicfuß Mastic. Außerdem sind zum Verguß der Fugen von 144 Blöcken 2 Cubicfuß, in Summa also 13½ Cubicfuß Asphalt erforderlich. Mit Rücksicht auf die im Vorhergehenden angenommenen Preissätze stellt sich die specielle Berechnung eines solchen Pflasters folgendermaßen:

Anschlag
von einer □Ruthe Asphaltblockpflaster von 5 Zoll Höhe.

Posit.	Anzahl.	Benennung der Gegenstände.	Special-Betrag Rthl	Sgr	Pf	General-Betrag Rthl	Sgr	Pf
		1. An Arbeitslohn.						
1	1	□Ruthe für den Damm vorzubereiten, die Erde festzustampfen, nach der Bogenlinie auszugleichen und mit trocknem Sand zu überschütten . .	—	5	—			
2	1552½	℔ Asphalt umzuschmelzen und daraus 144 Stück Blöcke in eisernen, mit zerschlagenen Steinen ausgelegten Formen zu gießen, für 100 Pfd. 6 Sgr.	3	3	1			
3	144	Blöcke im Fliesenverbande in graden Reihen zu versetzen, für das Stück 1¼ Pf . .	—	15	—			
4	270	℔ Asphaltmastic zu schmelzen und diesen mittelst kleiner Schöpflöffel in die Fugen zu gießen und abzustreichen, für den □Fuß Fläche 5 Pf . .	2	—	—			
5	—	Für Vorhaltung des Geräthes .	—	18	—			
		Latus . .	—	—	—	6	11	1

Posit.	Anzahl.	Benennung der Gegenstände.	Special- Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.	General- Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.
		Transport	—	—	—	6	11	1
		II. An Materialien.						
6	$16^6/_{11}$	Ctr. Asphaltkuchen anzukaufen und anzufahren, zu $4^1/_3$ Thlr. .	71	20	10			
7	36	℔ Bergtheer als Zusatz bei dem Umschmelzen des Asphalts, für den Ctr. 12 Thlr. . . .	3	27	9			
8	$34^1/_2$	Cubicfuß Granitstücke, für die Schachtruthe 10 Thlr. . .	2	11	9			
9	$6^1/_2$	Tonne Holzkohlen zum Umschmelzen des Mastics, à 15 Sgr.	3	7	6			
10	24	Cubicfuß Sand zum Unterfüllen der Blöcke	—	15	—			
11	—	Für Oel zum Einfetten der Formen	—	1	—			
						81	22	10
		Gesammtbetrag	—	—	—	88	3	11

Hiernach kostet, selbst bei der geringsten Höhen-Abmessung der Blöcke und dem möglichst größten Zusatz von Granitstücken der □Fuß $18^1/_3$ Sgr., ein Preis, für welchen am hiesigen Orte der □Fuß Granit-Platten aus harten Geschieben für die Trottoirs beschafft wird. Vergleichen wir dies mit dem gewöhnlichen Straßenpflaster, so ergiebt sich mehr als der vier- bis achtfache Betrag. Die einfachste Pflasterung aus gewöhnlichen Geschieben kostet hier für die □Ruthe im Durchschnitt 10 Thlr., das Mosaikpflaster aus zerschlagenen Geschieben 14 Thlr., und das sogenannte Lütticher-Pflaster aus viereckig behauenen Granitblöcken 20 Thlr. — Der Preis des Asphaltblockpflasters nach der angegebenen Methode wird sich aber an den Orten, wo man sich nicht der schon bereiteten Masticbrode zur Anfertigung der Blöcke bedient, sondern, ohne eine Umschmelzung vorzunehmen, den aus dem rohen Asphaltgestein gewonnenen Mastic gleich in mit Granitstücken gefüllten Formen gießt und so die Blöcke unmittelbar

gewinnt, etwas niedriger stellen lassen. Es gehen unter diesen Umständen fast 8 Thlr. ab, so daß die □Ruthe ungefähr 80 Thlr. oder der □Fuß 16⅖ Sgr. kosten würde. — Wo es nicht gänzlich an harten Steinen fehlt, möchte aber auch bei diesem Preise von der angegebenen Pflastrungsmethode, unerachtet der mannichfaltigen sonstigen Vorzüge, kein Gebrauch gemacht werden; es sei denn, daß die in einem längeren Zeitraume gewonnene Erfahrung, die auch schon von Dr. Andrew Ure aufgestellte Behauptung bethätigte, daß der Asphalt sich minder abnutzend als der Granit ergäbe.

Die in den vorhergehenden Anschlägen berechneten Kosten, welche sich auf die Preise des rohen Materials und auf das bedeutende Tagelohn von 20 Sgr. bis 1 Thlr. basiren, sind gegen die Preissätze der hier etablirten Asphaltgesellschaften noch bedeutend niedrig; die Neufchateler Compagnie stellt für den □Fuß folgende Preise:

Für eine ⅓ Zoll starke Belegung von Gängen, Vorhallen, Vestibulen, Sälen, Balconen und Treppen 7½ Sgr.

Für eine ⅓ Zoll starke Belegung von Bürgersteigen, Kellern, Waschküchen, Treibhäusern . 8 Sgr.

Für Bekleidungen von Mauern, Fußböden, Gewölben, Wasserbecken, Terrassen gegen das Durchdringen von Wasser . . . . . 10 Sgr.

Für die Belegung von kleinen Wasserbecken, Springbrunnen, Cisternen für Bier, Sprit- und andere Flüssigkeiten, von Cloaken und Pferdeställen 15 Sgr.

Für den laufenden Fuß von Rinnen, Abzugscanälen und Rinnsteinen . . . . 1—1⅖ Sgr.

Bei günstiger Localität und einer bedeutenden Ausdehnung sollen diese Preise indessen noch eine Ermäßigung erfahren. —

II.

Von den künstlichen Erdharzen und deren Gebrauch.

Kurze Zeit, nachdem die Anwendung des Asphaltmastics von Seyssel (Mastic bitumineux de Seyssel) in Frankreich allgemein zu werden anfing, und die außerordentliche Nutzbarkeit dieses Materials für bauliche Zwecke immermehr erkannt wurde, begann man von mehreren Seiten, wegen des selbst für die dortigen Verhältnisse noch hohen Preises des fast nur allein aus den Minen von Pyremont zu beziehenden Asphaltgesteines, ein künstliches Bitumen (Bitumen factice) zu fabriciren. Man benutzte hierzu den dort mehrfach vorkommenden Bergtheer in Verbindung mit zum Theil vegetabilischen Harzen und verschiedenen erdigen Substanzen, und versprach sich von diesen dem Asphalt gleiche Eigenschaften bei einer weit geringeren Kostbarkeit. Mit einer großen Reihefolge von Versuchen, welche in dem dritten und vierten Heft der »Annales des ponts et chaussées« vom Jahre 1837 mitgetheilt sind, beschäftigte sich besonders mit größerem oder geringerem Erfolge der Ingénieur en chef Herr Leblanc, dessen Compositionen in Frankreich auch mehrfach in Anwendung gebracht worden sind; diese waren aber theilweise aus Materialien zusammengesetzt, welche bei uns in so hohem Preise stehen, daß der Gebrauch solchen Bitumens keinen rechten Eingang finden konnte. Namentlich war dies mit dem Hauptbestandtheile

dieser verschiedenartigen Compositionen, dem Bergtheer, der Fall, der in hiesiger Gegend nur für einen zwei- bis dreifach höheren Preis als der uns zu Gebot stehende Steinkohlentheer zu beziehen ist. — Die Wohlfeilheit des letzteren gegen den Bergtheer hatte inzwischen auch selbst in Frankreich Veranlassung gegeben, ihn als Surrogat mit theilweise sehr glücklichem Erfolge zu benutzen, so daß der daraus bereitete Mastic nicht allein zur Belegung von Fußböden im Innern überdeckter Räume, sondern auch für die öffentlichen Trottoirs in Anwendung kam. — Diese Thatsache, die für das nördliche Deutschland, wegen des gänzlichen Mangels des Mineraltheers von außerordentlicher Wichtigkeit zu werden versprach, hatte sehr bald zur Folge, daß man sich hier bemühte, ähnliche Compositionen aus einheimischen, einfachen Ingredienzien zu bilden, bei denen man den französischen Vorschriften im Allgemeinen folgte.

Zuerst geschah dies, wie wir dessen auch schon in dem Abschnitt V. erwähnt haben, von den mit dem Umbau des hiesigen Universitätsgebäudes beschäftigten Baubeamten, denen es zunächst darauf ankam, einen künstlichen, wohlfeilen Gußmastic zur Belegung des Dorn'schen Lehm-Daches darzustellen, welcher den vortrefflichen Eigenschaften des Asphalts möglich nahe kommend, bei gänzlicher Wasserdichtigkeit im Winter weder brüchig, noch im Sommer leichtflüssig, überhaupt der Witterung vollkommen widerstehend sein sollte. Es ging daraus eine Reihe sehr interessanter und mit vielem Fleiße unternommener Versuche hervor, die, wenn das möglich vollkommenste Product auch nicht gleich erreicht wurde, doch eine Basis für weitere Operationen abgaben, die jetzt schon zu sehr glücklichen Resultaten geführt haben. —

Als ein für die Technik sehr wichtiger Gegenstand, war die Fabrication und Verwendung des künstlichen Bitumens auch schon auf Befehl des Herrn Vorsitzenden des Vereins

zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen, in einer der Monatsversammlungen im Herbste 1837, in einem mündlichen Vortrage durch den Herrn Fabriken-Commissions-Rath **Brix**, besonders nach der in den Annales des ponts et chaussées gemachten Mittheilung besprochen worden, wobei gleichzeitig einige, auf dessen besonderer Veranlassung unter den verschiedenartigsten Mischungsverhältnissen gebildete, Proben des künstlichen Bitumens vorgezeigt wurden. Nach dem hierauf gefaßten Beschlusse des Vereins wurde von diesem, ebenfalls unter Aufsicht des bei dem Universitätsbau fungirenden Baumeisters gefertigten Mastics, im Sommer 1838 in einer der lebhaftesten Straßen ein Trottoir auf eine Unterlage von Klinkern gelegt, dessen einzelne Gußflächen aus verschiedenartigen Compositionen bestanden, um sowohl in Bezug auf das Kostenbedürfniß als auf den Widerstand gegen die atmosphärischen Einwirkungen Vergleiche anstellen zu können. — Auf diese Weise mehrfach angeregt, fand die Sache bald eine allgemeine Theilnahme von Seiten mehrerer der hiesigen Fabrikanten, welche sich mit der Bereitung des Mastics, der an die Stelle des theuren Asphalts treten sollte, beschäftigten. —

Die zuerst mit dem Bitumen ausgeführten Arbeiten haben fast überall im Ganzen nicht ein so günstiges Resultat wie der Asphalt gegeben, welches bei gänzlichem Mangel vorhergegangener Erfahrungen, überhaupt bei der Neuheit der Sache, und dem Gebrauch oft ganz heterogener Materialien auch gar nicht anders erwartet werden konnte. Einige Compositionen mit einem zu großen Theerzusatz hatten sich im Sommer zu weich, andere mit einem zu kleinen im Winter zu spröde, noch andere wieder mit einer starken Beimischung von dem weniger mit den Harzen bindenden Quarzsande zu brüchig, fast bröckelnd gezeigt. Namentlich war das Ergebniß der in Paris zum Theil auf den Boulevards ausgeführten Fußpfade keineswegs genügend, indem der Frost nachtheilig eingewirkt und Risse und Sprünge

nach vielen Richtungen hervorgebracht hatte, wodurch im nächsten Jahre schon bedeutende Ausbesserungen nothwendig wurden. Noch ungünstiger lautet aber ein von Herrn Simms, Ingenieur bei dem königl. großbritannischen Observatorium, abgegebenes Gutachten in Bezug auf das theilweise mit künstlichem Bitumen ausgeführte Pflaster, in dem Schlachthause von Montmartre zu Paris, dessen Fußboden nach kurzem Gebrauch vielfach beschädigt, und nach dem sehr bezeichnenden Ausdrucke, fast dem Honigwaben ähnlich, durchlöchert befunden worden war, während an dem mit Asphalt gepflasterten Theile keine Spur des Abnutzes sichtbar wurde. — Dies Urtheil, von den davon Vortheil ziehenden Asphaltgesellschaften in Rede und Schrift geschäftig verbreitet, mußte natürlich hin und wieder die Meinung hervorrufen, als sei das künstliche Bitumen ganz und gar zu verwerfen, wodurch so manche Ausführung dieser Art ganz unterblieb, oder, wenn die Kosten vorhanden waren, zu dem Asphalt gegriffen wurde. Dabei hat aber nicht selten eine Täuschung stattgefunden, indem an vielen Orten erst recht ein künstliches Product in Anwendung gekommen ist, dem von Seiten der damit Geschäfte treibenden Gesellschaften nur der Name Asphalt zum besseren Abgange des Fabricats beigelegt worden war.

Selbst wenn als begründet angenommen werden muß, daß die in diesen Mastic an die Stelle des natürlichen Bitumens tretenden Pech- und Theerarten durch Luft und Wasser eher zur Zersetzung geneigt sind als jenes, und letztere überhaupt mit erdigen Substanzen nie in eine so innige, feste Verbindung gebracht werden können, wie der Asphalt, durch wahrscheinlich vulcanische Wirkung, mit fast ganz reinem Kalkcarbonat vereinigt ist, so möchte es bei den jüngsten außerordentlichen Fortschritten in der Fabrication des künstlichen Mastics, bei den sich im Allgemeinen günstig herausstellenden Resultaten der hier damit gemachten Belegungen und bei den geringen,

kaum etwas mehr als die Hälfte des Asphaltmastics betragenden Kosten in der That thöricht erscheinen, diese Compositionen schon jetzt ohne weitere Versuche ganz von der Hand zu weisen. — Das hier zur Belegung des Daches des Universitätsgebäudes benutzte künstliche Bitumen, im Sommer 1838 aufgebracht, hat, wie wir dessen schon in unserer Abhandlung über die Gußdächer erwähnt haben, sich außerordentlich bewährt, und trägt, auch versuchsweise zu einem Trottoir verwandt, keine Spur von einer solchen Zerstörung an sich, wie sie der Ingenieur Simms in den Schlachthäusern zu Paris wahrgenommen hat.

Von den verschiedenen Compositionen des künstlichen Mastics und der Art seiner Verwendung.

Die hier zur Darstellung des künstlichen Mastics bisher in Anwendung gekommenen Materialien sind Steinkohlentheer, Oelsatz, gereinigtes Harz (Kolophonium), vegetabilisches und Steinkohlen-Pech gewesen, welche entweder einzeln oder in theilweiser Verbindung an die Stelle des natürlichen Bitumens gesetzt sind; als Zuschlag, den kohlensauren Kalk in Asphaltgestein vertretend, ist Kreide, zerfallener, gebrannter Kalk, Charmottmehl, Kies, scharfer und feiner Mauersand, gesiebter Hammerschlag und Steinkohlenasche, entweder einzeln oder in Vermischung zu zweien genommen worden. In den französischen Compositionen, die besonders von Herrn Leblanc versucht wurden, ist zur Bildung des Bitumens Mineraltheer und Kolophonium, und als Zuschlag an der Luft zerfalle-

ner Kalk, Kreide, Gypsmehl, Hammerschlag, gepulverter Glimmerschiefer und Silberglätte benutzt, welche letztere ihres hohen Preises wegen hier natürlich hat ausgeschlossen werden müssen.

Eine für den Gebrauch sehr zweckmäßige Composition sollte nach Herrn Leblanc's Angaben folgende sein:

18 Gewichtstheile gewöhnliches Harz;
18 Theile Mineraltheer;
60 Theile Sand;
30 Theile Kies und
6 Theile an der Luft zerfallener Kalk.

Noch zweckmäßiger als diese Mischung hielt er die folgende etwas kostbare Composition:

1 Theil Mineraltheer;
1 Theil Kolophonium;
7 Theile gepulverte Kreide und
2 Theile Sand.

Bei dem Zusammenschmelzen dieser Massen brachte man das gestoßene Harz zuerst in den über lebhaftem Feuer stehenden Kessel, goß dann nach dessen vollständiger Auflösung, welche ohngefähr innerhalb 15 Minuten eintrat, den Bergtheer auf, und setzte nun das Kochen noch eine Zeit hindurch fort. Diese darf aber weder zu kurz noch zu lang sein, indem im erstern Falle eine zu große Weiche, im letztern eine zu große Sprödigkeit der Masse hervorgeht. Um das richtige Maaß der Zeit, welches durchschnittlich 20 Minuten beträgt, zu treffen, ließ man von der kochenden Flüssigkeit einige Tropfen von dem Rührscheite ablaufen und erkalten; erschienen diese mit einer glänzenden Oberfläche, ohne kleberig und abfärbend zu sein, so hatte die Masse hinlänglich gekocht. Nun erst fand der Zuschlag allmählig aber ohne Unterbrechung in kleinen Portionen statt; war dann Alles gut, unter stetem Umrühren bis zur

möglichsten Weiche zusammengeschmolzen, so wurde die Masse in die Form ausgegossen.

Nach dieser Vorschrift sind diese beiden Compositionen auch hier zuerst bei den angestellten Versuchen gebildet worden, jedoch mit dem Unterschiede, daß statt des Mineraltheers etwas eingedickter Newcastler Steinkohlentheer genommen wurde. Es ging dabei aus der ersten Mischung eine Masse hervor, die in einer Zeit von einer halben Stunde ganz erhärtete, aber nur höchstens 5 Minuten lang so viel Weiche behielt, daß sie ausgestrichen werden konnte. Die zweite Mischung ergab sich aber so wenig plastisch, daß sie, auf ein Brettstück gebracht, mittelst des Holzspatels gar nicht zu bearbeiten war; nur nach einem weitern Zusatz von einem Halbtheil Kolophonium und einem Halbtheil Steinkohlentheer wurde sie noch besser als die vorige, so daß sie sich 5 Minuten lang mit Leichtigkeit ausstreichen ließ, und nach einer halben Stunde noch vor gänzlicher Abkühlung als sehr erhärtet darstellte.

Die Voraussetzung, daß eine Beimischung von einer bestimmten Quantität Oel; die Masse außerordentlich verbessern müsse, führte zu folgenden Compositionen, wobei man den Rückstand aus den Fässern nach Abfüllung des klaren Oels benutzte:

1 Theil Steinkohlentheer;	$1\frac{1}{4}$ Theil Steinkohlentheer;
$\frac{1}{64}$ » Oelsatz und	$\frac{3}{64}$ » Oelsatz;
3 » Steinkohlenasche.	$3\frac{1}{2}$ » Kies oder Charmottkörner.

1 Theil Steinkohlentheer;
$\frac{1}{64}$ » Oelsatz und
3 » gesiebter Hammerschlag.

Der daraus hervorgehende Mastic zeigte sich außerordentlich fest, besonders bei der zweiten Mischung mit dem größern Oelzusatze, welche dem natürlichen Steine ähnlich, in der Bruch-

fläche mit vollständigem Glanz erschien; die Erfahrung hat aber später gelehrt, daß die Masse, trotz des guten äußern Anscheins, wegen zu großer Sprödigkeit, zu Fußpfaden verwandt, sich weniger haltbar herausgestellt hat, als die ohne Oelbeimischung.

In weiterem Verfolge der Versuche ging man zu Compositionen über, in welchen die Kreide den Hauptbestandtheil des Zuschlags, und das Steinkohlenpech, durch Eindickung von Theer gewonnen, den des Bitumens bildete, und zwar unter folgenden Mischungsverhältnissen:

2 Theile Steinkohlenpech;	$1\frac{1}{4}$ Theil Steinkohlenpech;
$3\frac{1}{2}$ » Kreide;	$1\frac{1}{2}$ » Kreide;
$\frac{1}{2}$ » Hammerschlag.	$\frac{1}{2}$ » feinen Sand.

$1\frac{3}{4}$ Theil Steinkohlenpech;
2 » Kreide;
1 » Steinkohlenasche.

Diese Proben zeigten sich sehr gelungen; die Masse konnte in heißem Zustande mit Leichtigkeit bearbeitet werden, und stellte sich erkaltet außerordentlich hart, aber doch mit der nothwendigen Zähigkeit dar. Besonders mußten die beiden ersten Mischungen dem Augenscheine nach als ganz vorzüglich anerkannt werden, welches auch die Erfahrung später bethätigt hat. — Weniger brauchbar, und theilweise dem Zwecke gar nicht entsprechend, ergaben sich die folgenden Compositionen, mit einem Zuschlage von Sand, Hammerschlag und Steinkohlenasche ohne Beimischung von Kreide:

1 Theil Steinkohlenpech;	1 Theil Steinkohlenpech;
3 Theile Hammerschlag.	6 Theile feiner Sand.

1 Theil Steinkohlenpech und
$1\frac{3}{4}$ Theile Steinkohlenasche.

Von diesen war besonders die letztere von geringer Güte;

die Masse zeigte sich porös, nicht besonders fest, fast bröckelnd, und es stellte sich deutlich heraus, daß die Steinkohlenasche das minder vortheilhafteste Material für den künstlichen Mastic, und so auch der feine Sand wenig brauchbar dazu sei.

Unter allen erdigen Beimischungen ergab sich die Kreide als die vorzüglichste. Der hohe Preis derselben, besonders der sehr brauchbaren sandfreien dänischen Kreide, veranlaßte aber zu einigen Compositionen, in welchen das um mehr als die Hälfte billigere Ziegelmehl an die Stelle der Kreide trat. Der daraus hervorgehende Mastic erschien sehr gut, und hat sich auch in der Anwendung als dauerhaft bewährt. Man wählte dabei folgende Mischungsverhältnisse:

1½ Theil Steinkohlenpech;	1 Theil Pech;
1½ » Ziegelmehl;	2½ » Ziegelmehl.
1 » Hammerschlag.	

Diese bis dahin angegebenen verschiedenen Compositionen bildeten die erste Grundlage der vergleichenden Versuche, den später noch eine Reihe anderer folgte, aus welchen zum Theil noch günstigere Resultate hervorgingen.

Das, auf Veranlassung des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, auf Klinkerpflaster ½ Zoll stark gelegte Probetrottoir, bestand aus neun fast gleich großen Abtheilungen und den folgenden sieben verschiedenen Compositionen, welche sich theilweise dem Anscheine nach als brauchbar ergaben, und deren specieller Vergleich in Bezug auf Haltbarkeit und Kostenaufwand daher besonders wünschenswerth erschien:

I. Erste Abtheilung.	II. Zweite Abtheilung.
13 Theile Steinkohlenpech;	22½ Theile Steinkohlenpech;
8 » Steinkohlentheer;	22½ » Ziegelmehl;
39 » gesiebtes Kreidepulver;	15 » Hammerschlag.
5 » » Hammerschlag.	

III. Dritte Abtheilung.	IV. Vierte Abtheilung.
23 Theile Steinkohlenpech;	27 Theile Steinkohlenpech;
57 » Ziegelmehl.	32 » Kreidepulvrr;
	11 » feiner Sand.

V. Fünfte Abtheilung.	VI. Sechste u. siebente Abtheilung.
18 Theile Steinkohlenpech;	50 Theile Steinkohlenpech;
27 » Steinkohlentheer;	87½ » Kreidepulver;
29 » gebrannter Kalk.	12½ » Hammerschlag.
6 » Mauersand.	

VII. Achte und neunte Abtheilung.

26 Theile Steinkohlenpech;
1 » Oelsatz;
36 » Kiessand.

Im Sommer bei etwas ungünstiger, nasser Witterung gelegt, stellte sich das Trottoir nach dem ersten Schnee- und Eisabgange im Winter des folgenden Jahres fast in allen Abtheilungen als ganz erhalten dar, und es ging zur Genüge hervor, daß der Frost keine nachtheilige Einwirkung auf die Masse hervorbringt. Einzelne ausgebröckelte Stellen an den Rändern einiger Flächen waren keinesweges eine Folge der geringen Haltbarkeit der Masse an sich, als der ermangelnden festen Umgrenzung des Gusses, welcher sich den unregelmäßigen Granitgeschieben des Dammes anschloß und so durch Stoß oder Schlag bei dem Abkehren oder Aufeisen des Bürgersteiges leicht gebrochen werden konnte. Eine Erscheinung, welche sich auch überall bei nicht durch Umrahmung geschützten Asphaltguß auf ganz gleiche Weise ergiebt. Nach dem zweiten Schneeabgange im Monat März fanden sich dergleichen Ausbröckelungen an den Rändern mehrerer Gußflächen, und in der ersten Abtheilung in einzelnen Stellen kleine, höchst unbedeutende Vertiefungen, deren Entstehen kaum zu erklären war, da der größte Theil der Fläche sich fest und tüchtig, fast dem besten Asphaltguß gleich, darstellte. Die zweite und dritte Abthei-

lung zeigte im Ganzen ein ähnliches Verhalten, indem die ziemlich glatte Außenfläche nur hin und wieder durch kleine nicht nachtheilige Erhöhungen unterbrochen wurde. In der vierten Abtheilung fanden sich aber sowohl in dem Anschluß an den Damm, als auch in der Mitte der Fläche einzelne ausgebröckelte Stellen. Weniger gelitten hatte die fünfte und sechste Abtheilung, deren kleine Unebenheiten und feinen Risse ohne Nachtheil zu sein schienen. Die siebente Abtheilung war dagegen an dem einen Rande, den Dammsteinen anschließend, sehr ausgebröckelt, im Uebrigen ziemlich erhalten. Am meisten in der Zerstörung begriffen war aber die achte und neunte Abtheilung, die bis auf das Backsteinpflaster durchbrochen, stellenweise von diesem sogar ganz abgehoben, erschien.

In diesem Zustande, ohne irgend eine Ausbesserung vorzunehmen, ließ man das Trottoir bis zum Monat August des sehr heißen vorjährigen Sommers liegen, und es wurde dann nach der polizeilichen Anordnung durch ein dergleichen aus Granitplatten ersetzt, welches bisher für öffentliche Fußpfade hier überhaupt nur allein gestattet wird. — Die bedeutende Hitze des Monats Juli hatte inzwischen auf die weitere Vernichtung der einzelnen, im Abbröckeln begriffenen Flächen sehr rasch eingewirkt; die vierte und siebente Abtheilung trat sich bald aus, und die achte und neunte wurde, der zu großen Sprödigkeit der Masse wegen, fast ganz zerstört; die erste, zweite, dritte und fünfte Abtheilung hingegen zeigte sich im Ganzen auch jetzt noch als gut erhalten. — Gewiß würde das Resultat noch günstiger ausgefallen sein, wenn das nicht fest umgrenzte und theilweise, zum vermeintlichen bessern Halt des Gusses, mit hohlen Fugen gearbeitete Backsteinpflaster, nicht kurz nach dem Legen durch fortwährenden Regen wochenlang eine große Menge Feuchtigkeit in sich aufgenommen gehabt hatte, wodurch die in der vorgehenden Abhandlung ausführlich beregten Nachtheile bei der Ausführung des Gusses

im hohen Maaße hervorgegangen waren. — So viel hat sich wenigstens aus diesen vergleichenden Versuchen ergeben, daß der mit Kreide versetzte Mastic nach der Composition No. 1. welcher mit dem in der Abhandlung über die Gußdächer beschriebenen übereinkommt, mit Vortheil zu Fußpfaden, überhaupt zu allen Belegungen, zu welchen man Asphaltmastic gebraucht, mit fast gleichem Nutzen wird verwandt werden können. Zweckmäßig möchte es aber sein, im Fall eine solche Belegung den Sonnenstrahlen unmittelbar ausgesetzt wird, den Zusatz an Steinkohlenpech um einen Theil zu vermehren, um das Erweichen der Masse, welches bei dem Probepflaster in den heißesten Tagen bis zur Annahme von Eindrücken stattfand, gänzlich zu vermeiden. — Die Composition No. 2 und 3 mit einem Zuschlag von Ziegelmehl empfiehlt sich ebenfalls durch Haltbarkeit und besonders durch größere Wohlfeilheit. Noch besser scheint aber der Mastic zu werden, wenn statt des bloßen Ziegelmehls das freilich etwas theuerere Charmottmehl, in Verbindung mit Kreide, als Zuschlag benutzt wird. In der Fortsetzung der Versuche ist man auf die folgende Composition gekommen, die allem Anschein nach einen außerordentlichen Mastic giebt:

No. 8. 10 Theile Kreide;
3 » Ziegelmehl;
3 » Charmottmehl;
1 » Hammerschlag;
5 » Steinkohlenpech und
3 » Steinkohlentheer.

Eine damit, auf Werkstücken aus Quader-Sandstein, gemachte Probebelegung hat sich denselben so fest angeschlossen, daß das Bitumen nur mittelst Hammer und Meißel, und selbst nur bei theilweiser Zerstörung des Steins, davon getrennt werden konnte. —

Um einen möglichst dauerhaften, festen Mastic zu fabrici-

ren, ist der Kreide= oder Charmottzuschlag in der Gestalt des feinsten Pulvers zu machen; werden diese Substanzen nur in einem bloß gekörnten Zustande beigemischt, so geht daraus in der Regel eine mehr bröckliche Masse hervor. Am zweckmäßigsten ist es, wenn die Kreide, wie hier bei der Mastic=Fabrication für das Universitätsdach geschehen ist, auf der Gipsmühle bis zur größten Feinheit gemahlen wird; indem nur allein bei Verwendung eines solchen Pulvers ein möglichst inniges, gleichmäßiges Durchdringen aller einzelnen Theile mit den harzigen Substanzen zu erzielen ist. Eben so muß die größte Sorgfalt auf das Zusammenschmelzen der Materialien verwandt und die Masse nach dem Zusatze der gepülverten, trocknen Ingredienzien, bei fortwährendem Umrühren, wenigstens eine halbe Stunde hindurch, bei einer Hitze von 170 bis 180° R., im Sieden erhalten werden, bevor das Ausgießen in die Formen geschieht. Ueber das dabei zu beobachtende Verfahren, die dazu gehörigen verschiedenen Geräthe und die Zahl der dabei anzustellenden Arbeiter, um in einem Tage eine bestimmte Quantität zu fertigen, haben wir uns in der Abhandlung über die Gußdächer, S. 128 bis 130, ausführlich ausgesprochen und gleichzeitig das Verhalten des Mastics bei verschiedenen Wärmegraden speciell angegeben.

Die Stärke der mit diesem künstlichen Erdharz auszuführenden Belegungen und die verschiedenen Unterlagen des Gusses aus Backsteinen, Beton u. s. w. bleiben ganz dieselben wie bei der Anwendung des Asphalts, und gilt daher hier Alles, was in der vorhergehenden Abhandlung darüber mitgetheilt worden ist. — Auch die Ausführung des Gusses selbst und das dabei zu benutzende Geräth und Handwerkzeug weicht in der Hauptsache von dem bei den Asphaltgußarbeiten angegebenen wenig ab; es tritt nur der Unterschied ein, daß es bei dem Umschmelzen der Brode keiner Theerbeimischung und vor allen Dingen keines Zusatzes an Kies bedarf. Auf den ausgeführ=

ten Guß selbst wird aber davon ein möglichst dichter Anwurf, von eckigen Körnern in der Größe einer Linse, am besten aus zermalmtem Granit, gebracht und mit Handschlägeln fest eingetrieben. Im Bezug auf das ganze Verfahren bei den verschiedenartigen Arbeiten verweisen wir, um kurz zu sein, noch einmal auf die vorstehende Abhandlung und auf die im V. Abschnitt gegebenen Anweisungen über die Ausführung der Gußdächer.

Von den Kosten der Belegungen aus künstlichem Erdharz.

Der Preis für die Ausführung des Gusses, Vorhaltung des Geräthes und für die Anfertigung der Unterlage bleibt bei der Verwendung des künstlichen Erdharzes derselbe wie bei dem Asphalt; wir verweisen deshalb auf den vorher gegebenen Anschlag, und auf die, das Kostenbedürfniß besonders erläuternde Vorbemerkung, der im VIII. Abschnitt gegebenen Berechnung von der Ausführung eines Gußdaches aus künstlichem Erdharz. Mit Rücksicht auf die dort gleichzeitig angegebenen Preise der zur Fabrication nothwendigen Materialien, würde der Centner Mastic von der Composition No. I. folgendermaßen zu stehen kommen:

		ℛ	Sgr	₰
22 ℔	Steinkohlenpech, für den Ctr 2 ℛ 6⅔ Sgr =		13	4
13 7/13 ℔	Steinkohlentheer, für den Ctr 2 ℛ . . . =		6	6
66 ℔	gesiebtes Kreidepulver, für den Ctr 27½ Sgr =		16	6
8 6/13 ℔	Hammerschlag, für den Ctr 11 Sgr . . =		—	10
	Für Bereitung der Masse, Vorhaltung des Geräthes und der Feuerung, für Oel zum Einfetten, für das ℔ 1¼ ₰ . . . . . . =		11	5
110 ℔		1	18	7

Von der Composition Nr. 8 würde der Centner betragen:

44 ℔ Kreide, für den Ctr $27\frac{1}{2}$ Sgr . . . . . . =	11 Sgr	— Pf	
$13\frac{1}{5}$ ℔ Ziegelmehl, für das ℔ 1 Pf . . . . . =	1 „	$1\frac{1}{5}$ „	
$13\frac{1}{5}$ ℔ Charmottmehl, für das ℔ 2 Pf . . . =	2 „	$2\frac{2}{5}$ „	
$4\frac{2}{5}$ ℔ Hammerschlag, für den Ctr 11 Sgr. . =	— „	$5\frac{1}{5}$ „	
22 ℔ Steinkohlenpech, für den Ctr 2 Thlr $6\frac{2}{3}$ Sgr =	13 „	4 „	
$13\frac{1}{5}$ ℔ Theer, für den Ctr 2 Thlr . . . . =	7 „	$4\frac{2}{3}$ „	
Für die Bereitung der Masse u. s. w., für das ℔ $1\frac{1}{4}$ Pf . . . . =	11 „	5 „	
110 ℔ geben daher	1 Thlr 16 Sgr $10\frac{1}{2}$ Pf		

Billiger sind die Mischungen ohne Kreide; von der Composition Nr. 2 kostet der Ctr nur 1 Thlr 11 Sgr 4 Pf, und von Nr. 3 noch nicht voll 1 Thlr 3 Sgr. Legen wir diese Preise zum Grunde, so stellt sich das Kostenbedürfniß für eine □Ruthe Trottoir, von ½ Zoll Stärke, wozu gerade 672 ℔ Erdharz erforderlich sind, folgendermaßen:

	Thlr	Sgr	Pf
1) Für die Unterlage aus Backsteinen mit Material	7	18	6
2) Für die Ausführung des Gusses	2 „	18 „	— „
3) Für 672 ℔ Erdharz, den Ctr zu 1 Thlr 18 Sgr 7 Pf =	9 „	26 „	9 „
4) Für 189 ℔ Kies zum Ueberwurf, den Ctr zu $4\frac{1}{3}$ Sgr . . . . =	— „	7 „	5 „
5) Für 2 Tonnen Holzkohlen und für Oel . .	1 „	— „	3 „
in Summa	21	10	11

Es kostet also der □Fuß 4 Sgr $5\frac{5}{12}$ Pf, und ohne Unterlage beinahe 2 Sgr $10\frac{1}{3}$ Pf; mithin 2 Sgr $9\frac{1}{2}$ Pf weniger als ein Asphalttrottoir von gleicher Stärke, woraus die bedeutende Ersparung in der Verwendung des künstlichen Erdharzes hervorgeht.

III.

Von der Runge'schen Theersandstein-Masse.

Wenn gleich uns bisher noch nicht Gelegenheit gegeben wurde, diese, von dem Herrn Professor Runge in Oranienburg erfundene Masse selbst zu fabriciren und ihr Verhalten in der Anwendung im Großen mehrfach zu prüfen, so halten wir es doch sowohl der Vollständigkeit unserer Abhandlung wegen, als auch um zur möglichst weiteren Verbreitung dieser, dem Anscheine nach, sehr nützlichen Erfindung beizutragen, für sehr nothwendig, derselben hier schließlich Erwähnung zu thun, und zu ferneren Versuchen mit diesem Mastic aufzufordern. Eignet sich derselbe seiner Zerreiblichkeit wegen auch nicht besonders zur Belegung von öffentlichen, einem starken Angriff bloßgestellten Fußwegen und Plätzen, so wird er doch nach den von dem Herrn Erfinder angegebenen Eigenschaften für die Dachdeckung ein dauerhaftes und wohlfeiles Material abgeben, das sich von vielen andern dadurch vortheilhaft unterscheidet, daß es im Wasser unauflöslich bei jeder Witterung, mit Ausnahme des Frostes, welcher die Masse porös macht, auf dem Dache verarbeitet werden kann. Daß in dieser Angabe keine Täuschung stattfinde, dafür bürgt die Autorität des Herrn Erfinders, dem die technische Chemie schon so manchen Fortschritt zu verdanken hat.

Nach der im Monat October des vorigen Jahres von Herrn Runge in den hiesigen Tagesblättern gemachten Mit-

theilung sind die Bestandtheile dieser Masse: Sand, Holztheer und gut gebrannter und mit Wasser angerührter Kalk. Vortheilhaft für die Bildsamkeit derselben soll aber anstatt des letztern kohlensaurer Kalk in Form von Kreide oder Kalksteinpulver sein, welche beide der Kostenersparung wegen wieder durch feingesiebte Torfasche, als den aller wohlfeilsten kohlensauren Kalk, ersetzt werden können.

Die Darstellung des Mastics aus diesen Ingredienzien beruht nun auf die innige Verbindung, welche Holztheer mit Kalk auf eine solche Weise eingeht, daß daraus eine zähe und im Wasser unauflösliche Masse entsteht. Die gegenseitige Attraction dieser beiden Substanzen ist dabei so vollständig, daß, wenn im Wasser aufgelös'ter Kalk mit Theer vermischt wird, der letztere den Kalk völlig in sich aufnimmt, so daß das anfangs getrübte Wasser ganz klar erscheint. Der aus dieser Theerkalk-Verbindung hervorgehende Kitt bindet wieder den feinen Sand in solchem Maaße, daß daraus eine Art künstlichen Sandsteins hervorgeht, welcher anfänglich weich ist, und, dem gewöhnlichen Mörtel ähnlich, wie dieser mit der Kelle bearbeitet werden kann, später aber eine bedeutende Erhärtung annimmt.

Zur möglichst vollständigen Verbindung des feinen Sandes mit der Kittmasse muß der erstere in ganz trockenem Zustande mit dem Holztheer auf das Innigste gemischt und dann erst der Kalk hinzugesetzt werden, damit die bindende Kittmasse die Sandkörner gleichsam ganz umhülle. Der gebrannte Kalk wird zuvor mittelst Wasser in Kalkmilch verwandelt, und diese auf den Theersand gegossen, wobei dies Gemisch dann in einer Kalkschlägerbank so lange durchgearbeitet werden muß, bis die sich absetzende Flüssigkeit braun und klar erscheint. Nach Ablassen derselben und nach nochmaligem Durchwaschen mit reinem Wasser entsteht nun ein zäher und plastischer Mastic, welcher beim Drücken das Wasser, welches nun nicht weiter auf ihn einwirkt, leicht fahren läßt.

Bei der raschen und selbst mit einer Wärmeentwickelung stattfindenden Verbindung des gutgelöschten Kalks mit dem Theer erstarrt die Masse bei der Bearbeitung auf dem Dache so schnell, daß eine gleichmäßige Verbreitung auf die Bretter- oder Lattenschalung einige Schwierigkeit verursacht. Diesem Uebelstande läßt sich nur durch Benutzung eines kohlensauren Kalks (Kreide, Kalksteinpulver oder Torfasche) entgegenwirken. Gewöhnlich wird man zu der letzteren, welche am wohlfeilsten zu erhalten und trotz ihres Eisengehalts sehr brauchbar ist, greifen.

Das beste Mischungsverhältniß, welches nach des Herrn Erfinders Vorschrift durchaus festgehalten werden muß, ist:

280 ℔ feiner Sand;
40 ℔ Holztheer und
20 ℔ Torfasche.

Aus den beiden ersten wird zuerst ein inniges Gemenge gemacht, dann die im Wasser vertheilte Torfasche darüber gegossen, und nun mittelst Spatel oder Krücken kräftig durchgearbeitet, wobei die Asche, von dem Theersande bald aufgenommen, verschwindet, und nach nochmaligem Durchwaschen der zähe Mastic fertig ist. Das ganze Verfahren bei dem Mischen muß aber mit einer gewissen Schnelligkeit ausgeführt werden, und deshalb bedürfen die damit beauftragten Arbeiter einer vorangehenden Uebung mit kleinen Quantitäten, bevor sie große Arbeiten der Art ausführen.

Wird dieser Mastic in einem Gefäß stets unter Wasser gehalten, so behält er, ohne zu erhärten, seine Bildsamkeit bei; erweicht aber natürlich nicht wieder, wenn er einmal vollständig ausgetrocknet gewesen ist. — Benutzt man statt der Torfasche an der Luft zerfallenen Kalk, und setzt die Masse unter stetem Umrühren dem Sieden im Wasser aus, so kann sie, so lange sie noch heiß ist, in Formen geschlagen werden. Gänzlich abgetrocknet wird sie dann steinhart und bin-

det eingelegte Kalksteinstücke so fest, daß diese bei dem Zerschlagen der Masse nicht loslassen, sondern mit durchbrochen werden müssen. Diese Thatsache scheint allerdings darauf hinzuweisen, daß die Masse vielleicht auch für Trottoirs und Pflasterungsarbeiten benutzt werden kann. Kleinere Fußwege sind von dem Herrn Erfinder damit belegt, und sollen sich, wenigstens länger als 1½ Jahre hindurch, gut gehalten haben.

Wird dieser Mastic zur Belegung eines Daches benutzt, so muß die Schalung aus Brettern oder Latten möglichst fest sein, damit bei dem scharfen Anwerfen und Andrücken, oder besser Treten der Masse, wodurch das ausgepreßte Wasser durch die Zwischenräume fließt, kein Vibriren eintritt und so das gleichmäßige Aufbringen und Abebenen erschwert wird. Die daraus gefertigte Lage behält aber stets eine hinlängliche Weiche, so daß aus der gewöhnlichen Bewegung der Schalung keine Risse entstehen; deren Beseitigung indessen, wenn sie sich wirklich einfinden sollten, mit einem Gemisch von Torfasche und Theerfirniß leicht zu bewirken ist.

Ist die aufzubringende Lage, deren Stärke einen Zoll betragen soll, völlig abgeebnet und ausgetrocknet, so wird ein Schutzüberzug wie bei dem Lehmdach, jedoch aus dem elastischen Theerfirniß, welchen wir im ersten Abschnitt kennen gelernt haben, gemacht. Dieser muß aber nicht mit bloßem Sande, sondern mit einem Gemisch von 20 Gewichtstheilen gesiebter Torfasche und 25 Theilen trocknen Sandes beworfen werden. Ein solcher Ueberzug soll in der Sonnenwärme weniger erweichen als ein Gemisch aus Pech und Theer; es dürfte sich daher derselbe auch wohl für das Lehmdach eignen.

Die Theersandstein-Masse kann aber nicht, wie das künstliche Erdharz in einer Schicht auf ein Dorn'sches Dach, überhaupt nicht auf eine Lehmlage gebracht werden, mit der sie sich nur unvollkommen verbindet; desto festeren Halt soll sie aber annehmen, wenn sie auf Dach- und Mauersteine gebracht wird.

Wird die Lage nach des Herrn Erfinders Angabe einen Zoll stark aufgelegt, so bedarf es zu einer □Ruthe, mit dem etwaigen Verlust, 13—14 Cubicfuß, die fast 15 Centner wiegen können. Dazu sind erforderlich:

$194\frac{4}{34}$ ℔ Holztheer;

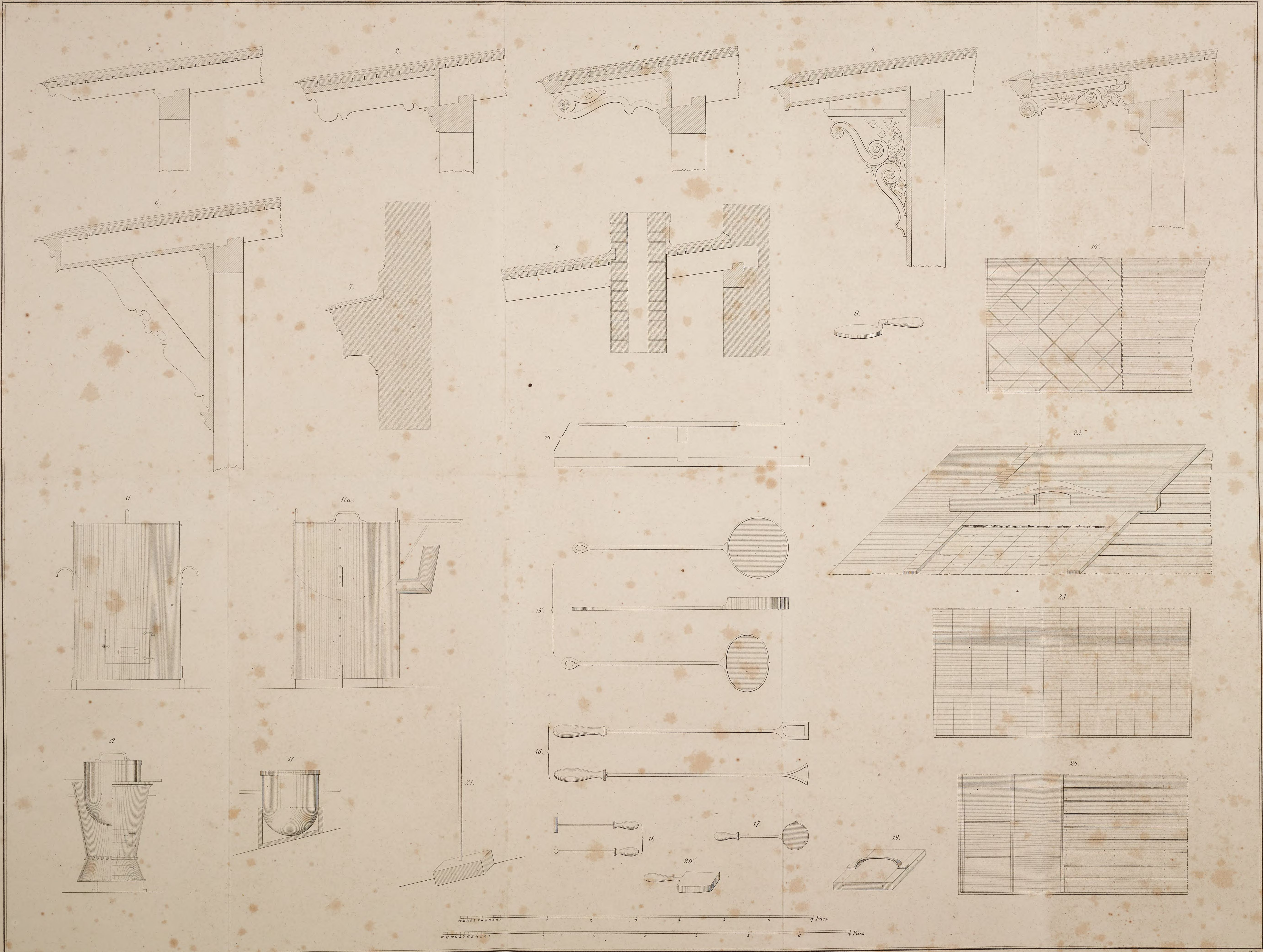
$1358\frac{28}{34}$ » Sand;

$97\frac{2}{34}$ » Torfasche.

Rechnen wir den Ctn. Holztheer nach hiesigen Preisen zu $2\frac{2}{3}$ Thlr., den Ctn. Sand zu 9 Pf. und die Torfasche zu 5 Sgr., so kostet dieses Quantum fast $5\frac{1}{2}$ Thlr. Für das Anfertigen und Aufbringen der Masse kann $2\frac{1}{5}$ Thlr., für den Theerfirniß-Ueberzug 1 Thlr. und für die Schalung $6\frac{1}{2}$ Thlr. in Ansatz gebracht werden; mithin kostet die □Ruthe eines Theersandsteindaches 13 Thlr. 26 Sgr.; ein Preis, der mit dem Kohlenmastic-Dach so ziemlich übereinkommt, aber das doppelte Lehmdach übersteigt. — In Gegenden, wo der Holztheer viel billiger, wie z. B. in Pommern und Preußen für die Hälfte des Preises, zu erhalten ist, wird diese Composition, wenn sie sich bei ferneren Versuchen als dauerhaft bewährt, vorzugsweise Anwendung finden können.

Verbesserungen.

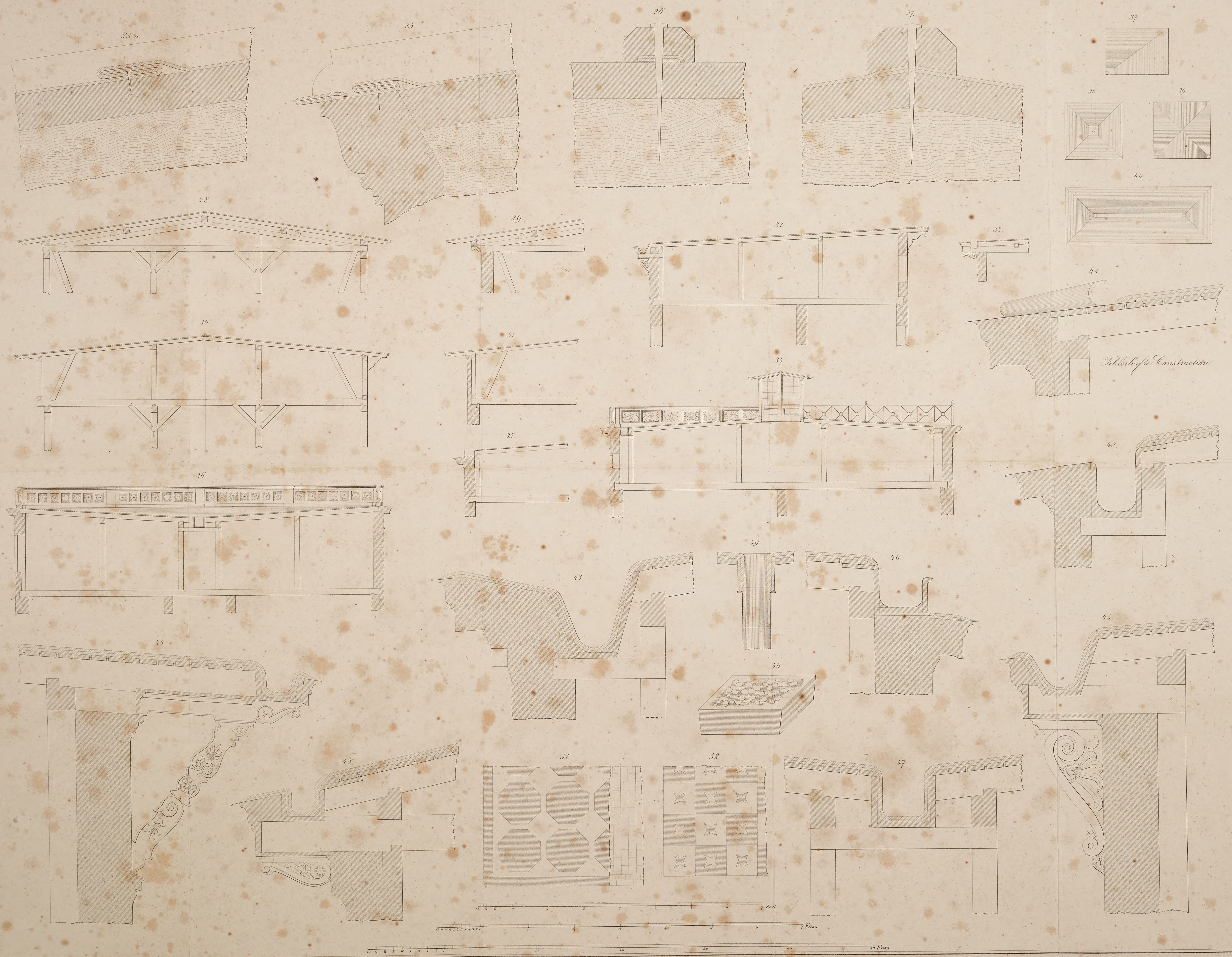
Seite 11	Zeile 4	von oben	lies	Lobsan, statt Lobsau.
» 14	» 3	» unten	»	40 Pfd., statt 40 Quart.
» 15	» 10	» oben	»	nach und von, statt noch.
» 22	» 11	» oben	»	Windelstaken, statt Winkelstaken.
» 24	» 18	» oben	»	Windelstaken, statt Winkelstaken.
» 30	» 14	» oben	»	breites, statt starkes.
» 31	» 10	» oben	»	verlegen, statt vorlegen.
» 46	» 13	» unten	»	abgeführt, statt abgespült.
» 48	» 3	» oben	»	immer, statt nimmer.
» 78	» 1	» unten	»	und, statt un.
» 89	» 11	» oben	»	von Mitte zu Mitte, statt von der Mitte.
» 105	» 4	» oben	»	Querschnitt, statt Querscheit.
» 106	» 4	» oben	»	streckender, statt erstreckender.
» 112	» 7	» oben	ist	nach dem Worte »bedarf,« »um ihn besonders wohlfeiler darzustellen« einzuschalten.
» 116	» 13	» oben	lies	feinere, statt stärkere, und stärkere, statt feinere.
» 118	» 15	» oben	ist	»so« fortzustreichen.
» 147	» 12	» unten	lies	bei denen von, statt von denen bei.
» 152	» 13	» oben	»	durchbrochenes, statt durchgebrochenes.
» 160	» 14	» unten	»	gekehrten, statt gekehlten.
» 180	» 14	» unten	ist	»à« fortzustreichen.
» 182	» 9	» unten	lies	die erstere jedenfalls vorher, statt die letztere jedenfalls mehr.
» 203	» 6	» unten	»	das Gießen, statt des Gießens.
» 229	» 11	» oben	»	künstliche, statt künstlichere.
» 239	» 2	» oben	»	abgeglichene Unterlage, statt abgeglichenen Unterlagen.
» —	» 14	» unten	ist	hinter sondern »die« fortzustreichen.
» 244	» 1	» oben	lies	Salogne, statt Salogen.
» 251	» 11	» unten	»	Breite, statt Brette.



Entw. v. Linke.

Lith. in der Kunstanstalt v. M. Frommann in Darmstadt.

Gez. v. Holz.



Entw. v. Linke.

Lith. in der Kunstanstalt v. M. Frommann in Darmstadt.

Gez. v. Holz.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Linke, Gustav

Der Bau der flachen Dächer unter Benutzung des Lehms, der Lehmplatten, der verschiedenen Mastic-Compositionen, der Harzplatten, der Pappe, des Asphalts, der künstlichen Erdharze und des Oel-Cements ; Mit den dazugehö rigen Holzconstructionen und Kostenberechnungen und einem Anhange über die Verwendung des Asphalts und einiger künstlicher Bitumen zu Fußpfaden,

Braunschweig 1840

Bamberg, Staatsbibliothek -- Archit.o.18-l
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11423733-5